60 Gz 12

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Mit Unterstützung

von

Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von

Dr. Richard Escales

XII. Jahrgang

München 1917

J. F. Lehmanns Verlag

Digitized by Google

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Digitized by Google

INHALTS-VERZEICHNIS.

I. Originalarbeiten.

Seite

Albrecht, Das Werfen von Geschossen aus Luftfahrzeugen . 170

Billwiller, Nitrierungs- und Verbrennungsgleichungen . . . 6
Block, Das Trocknen von Zündern 205
Brieger, Johann Rudolf Glauber als Sprengstoffchemiker . . 305

Eggert u. Schimank, Einige Vorlesungsversuche zur Theorie der Explosivstoffe 111

Gerwien, Entwicklung der gezogenen Feuerwaffen bis vor dem Kriege 1914 . . . . 265, 286

Hall u. Howell, Untersuchungen von Detonatoren und elektrischen Detonatoren 225, 247, 269, 290, 345, 425
Hofwimmer u. Heckel, Ein Beitrag zur Berechnung der Explosionstemperatur von Explosivstoffen mit festen Rückständen 365, 454
Jacobi, Entwicklung einer Charakteristik für die Zerlegung von Sprengkörpern 325

Keller, Die Ballistik der Fliegerbombe 169
Koelsch, Die Gesundheitsschädigungen durch aromatische Nitrokörper und ihre Verhütung 109, 132, 155

Martin, Zur thermodynamischen Theorie der Sprengwirkung . 289
Maxim, Die Kraft der Sprengstoffe 367

Oelker, Tabellarische Zusammenstellung in- und ausländischer Patente betr. elektrische Zünder, sowie Verfahren zur Herstellung solcher Zünder 3, 21, 90, 185, 210
Pfrenger u. Haanen, Beitrag zur Prüfung von Ammoniaksalpeter- und Chloratsprengstoffen 173

Seite

Reuter, Feuerwirkung der Kampfgase, Die — 387, 411
Rohne, Wandelungen der Ansichten über Verwendung der Feuerwaffen auf Grund der neuesten Kriegserfahrungen 245, 267
— Feuerarten der Artillerie im Stellungskampfe 450

S., Französische Vorschriften für die Aufbewahrung und Stapelung von Pulvern, Munition, Feuerwerkskörpern und Explosivstoffen 149, 188, 231, 250
Schall, Die Wiedergewinnung der Abfallsäuren bei der Nitroglyzerin- und Nitrozellulosefabrikation 57
Schmalz, Ausbrennungen an modernen Geschützen 406
Schmerber, Untersuchung verschiedener Ammonsalpetersprengstoffe 129, 151
Senften, Zur Bestimmung des Chlors in Perchloraten . . . 17
Sprenger, Ueber das Oeffnen und Bestimmen der Sprengkapseln 73
Stettbacher, Sprengen von Gußeisen 89
— Zündkraft in flüssiger Luft 187
Szafka, Bleibohrer-Käfer 285

Tschernitzyn, Ueber die bei der Explosion von Dynamit entstehenden giftigen gasförmigen Produkte 330

Weibull-Börner, Formeln zur Wirkung von Unterwasserminen 37
Wöhler u. Martin, Die Initialwirkung von Aziden und Fulminaten 1, 18, 39, 54, 74

Die Arbeiten der russischen Kommission für Explosivstoffe im Jahre 1914. . . . . 325, 407, 426, 445
Die Arbeiten der russischen Kommission für Explosivstoffe im Jahre 1915 308
Bericht über Versuche in Derne während des Jahres 1915 . . 59
Die deutsche und ausländische Sprengstoffindustrie 53

1139054

Digitized by Google

II. Namen-Register.

Die **fett** gedruckten Ziffern bedeuten Originalartikel, die mit Sternchen (*) bezeichneten bedeuten Patente.)

Seite

A

Addiks 135
Aetna Explosives 316
Aktiebolaget Bofors-Gullspang 215*
Aktiengesellschaft für Anilin-Fabrikation 138*
Albrecht **170**
Andersson 93*
Arnold 434*
Aubert 177*, 216*

B

Badermann 97, 98, 276, 316, 394
Badische Anilin- und Soda-Fabrik 61*
Bauer 452
Becker 176
Bergius 434*
Biedermann 311
Billwiller **6**, 193
Birkeland 257
Bistriheanu 94*
Blanke 24
Bliss Company 137*
Block **205**
Börner **37**
Borys 434*
Brandts 434*
Bremer Waffen-Werke A.-G. 44
Brieger **305**
Brugger 453*
British South African Explosives Company 272
Brown 61*, 177*
Brunswig 28
Buchmeyer 177
Budde 390
Burkhard 177*, 274*
Burrow 177*

C

Carlander 93*
Carlson 273*
Chappuis 434*
Chemische Fabrik Grünau 350*
Claessen 176*, 191*
Clifford 177*
Cole 311*
Cranz 214
Curtius u. Comp. 138*

D

Dallier 60*
D'Avis 28
Delpech 177*
Deutsche Maschinenfabrik A.-G. 44
Dinamite Nobel 77*
Dirks 138*
Du Pont de Nemours Powder Co. 177*
Du Pont Fr. J. 311*
Du Pont E. 311*
Dyes 369
Dziobek 233

E

Eberlein 177*, 413*
Eggert **111**
Elektro Osmose Akt.-Ges. 138*
Elsaß-Lothringische Sprengstoff-A.-G. 44
Englert 194
Enzesfelder Munitions- und Metallwerke A.-G. 257
Eskilstuna Stalpressings Aktiebolag 93*
Espagit-Akt.-Ges. 79*, 453

F

Farbenfabriken vorm. Bayer & Co. 215*
Frank Dutcher 412*
Franke 350*
Föerster 23
Fidjeland 77*

G

Gerwien **266, 286**
Granger 136
Grant 177*
Großmann 331, 371
Grorud 176*
Güldner 452
Guignet 273*

H

Haanen **173**
Hall **225, 247, 269, 290, 345, 425**
Hamilton 135
Hampe 158
Hansen 43, 140
Hartmann 311*
Heckel **365**, 454
Hedinger-Haberthür 453*
Heinke 334
Henneveld 273*
Hesse 371
Heymann 352
Hibbard 177*
Hilbert 434*
Hitch 216*
Hölbling 157
Hoffmann 390
Hofwimmer **365**, 454
Howell **225, 247, 269, 290, 425, 345**
Humphrey 310

J

Jacobi **326**
Johnson 176*
Josty 434*

K

Keller 24, **169**
Klamroth 435
Koelsch **109, 132, 155**, 432
Krause 61*
Kristensen 177*, 216*
Krizko 139*
Küpper 174

L

Leitch 177*
Lemei 273*
Lersch 137*
Löffl 77, 372*
Lorenz 176, 452

M

Maire 176*
Manfredi 61*
Marin 61*, 191*
Marks 177*
Martin **1, 18, 39, 54, 74**, 113, 190, **289**
Maxim **367**
Messow 216*, 434*
Mewes **207**
Müllers Söhne 453*

N

Narath 92, 176, 349
Neesen 213
Neuburger 217
Nobels Explosives Co. 176*, 316
Nocker 391*
Norsk Hydro Elektrisk Kvaelstof. A.-S. 390*
Norwegische Sprengstoffindustrie A.-G. 257

O

O'Brien 311
Oelker **3, 21, 90, 185, 186, 211**

P

Pfrenger **173**
Perchlorate Safety Explosive Co. 216
Pinkwasser 453*
Permutit A.-G. 139*
Powerite Explosive 390
Pyrotechnische Fabrik Ronsdorf 44

R

Reinhardt 390
Reuter **387, 411**
Riensberg 232, 253, 271, 292, 332, 370, 433
Roburit and Ammonal, Co. 217
Rohne 137, 214, **245, 267, 450**
Roß 177*
Rosenberg 113
Runge 413*

S

Salvadori 350
Schall **57**
Schimank **111**
Schmalz **406**
Schmerber **129, 151**
Schmidt Fr. 350*
Schniter 177*
Schramm 217
Schweizerische Sprengstoff-A.-G. Cheddite 79
Selter 24
Senften **17**
Siemens 112
Silberrad 216*, 413*
Skoda-Werke A.-G. 44
Skodawerke-Wetzler A.-G. 316
Smutny 434*
Société Anonyme D'Explosifs et de Produits Chimiques 191*
Sparre 294
Spencer **425**
Spica 177*
Sprenger **73**
Sprengstoffabriken Hoppecke A.-G. 257
Sprengstoffwerke R. Nansen A.-G. 257
Staßfurter Chem. Fabrik vorm. Vorster u. Grünberg A.-G. 273*
Staver 311*
Stettbacher **89**, 178, **187, 227**, 311
Stockholms Superfosfat Fabriks A.-B. 293*
van Stookum 115*
Sven Hedin 214
Swope 177*
Szaffka **285**

T

Tschernitzyn **331**

U

Umbach 390
Urbasch 116*

V

Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken 265
Voith 8
Vidstrand 453*

W

Wegelin 176*
Weibull **37**
Wetzler A.-G. 139
Wilhelmi 76*
Wöhler **2, 18, 39, 54, 74, 113, 190**
Wolf 391
Woodburg 311*

Z

Zerning 93*

Digitized by Google

III. Sach-Register.

(Die **fett** gedruckten Ziffern bedeuten Originalartikel, die mit Sternchen (*) bezeichneten bedeuten Patente.)

Seite

A

Abfallsäuren, Die Wiedergewinnung bei der Nitroglyzerin- und Nitrozellulose-Fabrikation **57**

Abwehr-Einrichtung für feindliche Flugzeuge 434*

Abwerf- und Leit-Einrichtung von Geschossen und Beleuchtungskörpern aus Flugzeugen 434*

Aetna Explosives 316, 436

Amerikanische Ausfuhr von Explosivstoffen 117

Ammoniaksalpeter- und Chlorat-Sprengstoffe, Beitrag zur Prüfung von . . . **173**

Ammoniumnitrat — Einwirkung von — auf Kaliumchlorat. 350

Ammoniumnitratsprengstoff . . . 176*, 216

Ammonsalpetersprengstoffe, Untersuchung verschiedener **151**

Anilin- und Sprengstoffgruppe 255

Annoncen-Expedition, Fünfzig Jahre — . 27

Apparat zum Oeffnen und Reinigen von Fasermaterial 434*

Apparat zur Ermittlung von Schlagwettern, Ein neuer — 255

Arbeiten der russischen Kommission für Explosivstoffe im Jahre 1914 **385, 407, 426, 445**

Arbeiterinnen, Nachtarbeit — 192

Asbestpulver und Talkum-Verwendung . 113

Aufbewahrung und Behandlung von Pulvern, Munition, Feuerwerkskörpern und Explosivstoffen, Französische Vorschriften über . . . **149, 188, 231, 250**

Aufruf zur 7. Kriegsanleihe 335

Ausbrennungen an modernen Geschützen, Ueber — **405**

Ausfuhr an Explosionsstoffen der Vereinigten Staaten 316

Azide, Die Sensibilität der — 113

B

Ballistisch-kritische Untersuchungen der durch den Drall bewirkten konstanten Seitenabweisungen der Wurfminen . . 452

Ballistik 176

Ballon-Abwehrgeschütz, Das erste — . 233

Baumwolle für Explosivstoffe 213

Baumwolle-Verbrauch für Explosivstoffe 79

Baumwoll-Verbrauch für die amerikanischen Sprengstoffabriken 373

Baumwollzellulose-Gewinnung 390

Benzin aus schweren Kohlenwasserstoffen 434*

Bergwerksbetrieb, Versuche und Verbesserungen beim — in Preußen im Jahre 1916 216

Bericht über die während des Jahres 1915 in der Versuchsstrecke der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Derne vorgenommenen Versuche **59**

Beschäftigung von weiblichen Arbeitern in englischen Munitionsfabriken . . 43

Beschießung von Flugzeugen 158

Blättchenpulver, Das schweizerische — 372

Bleibohrer-Käfer **286**

Bleikammeraufhängung bei der Schwefelsäurefabrikation, Nachstellbare — . . 391*

Brandgeschosse, Moderne — 352

Brand im Artilleriedepot in Dresden, Zu dem großen 28

Brand- und Sprengbomben **227**

Bremer Waffenwerke Akt.-Ges. . . . 44

Brennbare, benzinähnliche Flüssigkeit, Herstellung einer — 453*

Brille für Schützen 434*

British South African Explosives Company 272, 295

Burrows-Sprengstoff 177*

Bücherbesprechungen 42, 112, 176, 214, 233, 293, 231, 311, 331, 371, 412

C

Chile-Salpeterlieferungen 160

Chiles Salpeterproduktion 236

Seite

Chlorbestimmung in Perchloraten, Die — **17**

Chloratsprengstoffe, Versuchsergebnisse und Erfahrungen mit — 174

Curtis u. Harvey 213

D

Detonationsgeschwindigkeit von Sprengstoffen, Verfahren zur Veränderung der — 177*

Detonation, Zur Theorie der — . . . 176

Deutsche Feuerwerkfabriken, Die Nichtrechtsfähigkeit 312

Deutsche Maschinenfabrik Akt.-Ges. . 44

Dynamite-Centrale 436

Dinitrobenzol, Die große Gefährlichkeit von — 62

Dynamitpatronen, Herstellung 413*

E

Einstellung von Bauten englischer Sprengstoffabriken 196

Eisenbahnbeförderung 192

Eisenbahnsignal-Zündschnüre 177*

Eisenbahnverkehrsordnung 42, 95, 158, 192, 311, 392

Elsaß-Lothringischen Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft 44

England und die chemische Industrie . 371

Enzesfelder Munitions- und Metallwerke 257

Espagit-Akt.-Ges. 78, 453

Explosion auf dem Steinkohlenbergwerk Preußen 118

Explosion, Die Ursachen einer schweren — 158

Explosionen 98, 99, 333

Explosionen, Maßnahmen gegen — in Munitionsfabriken 216

Explosion in der Nitrierabteilung . . . 196

Explosionserschütterungen, Reichweite der — 435

Explosionsgefahren 232, 271

Explosionsgefahren der Selbstentzündung 432

Explosionsgefahren, Die Bekämpfung der — durch Kontrollen 292

Explosionsgefahren, ihre Entstehung und Bekämpfung 332, 253

Explosionsgefahren und die Wärme . . 271

Explosionstemperatur von Explosivstoffen mit festen Rückständen, Ein Beitrag zur Berechnung der — **365**

Explosivität von Natrium und Wasser . 192

Explosifs et Produits Chimiques Barbier 213

Explosivstoffe 61*, 177*, 191*, 413*

Explosivstoffe, im Jahre 1915, Die Arbeiten der russischen Kommission für — **308**

— Die Arbeiten der russischen Kommission für 1914 . . . . **324, 407, 426, 445**

Explosivstoffe, Verfahren zum Glasieren von gekörnten — 177*

Explosivstoffherstellung, Die bei der — auftretenden Gefahren, die nicht auf Unglücksfällen beruhen 135

Explosivstoff- und Streichholzfabrikation in Italien 97

Explosion von Dynamit, Ueber die bei der — entstehenden giftigen gasförmigen Produkte **330**

Explosions-Wirkung unter Wasser . . . 233

F

Fernwirkung der Kampfgase, Die — **387, 411**

Feuerarten der Artillerie im Stellungskampfe **450**

Feuerversicherungs-Gesellschaften, Vereinigung der in Deutschland arbeitenden Privat — 276

Feuerwaffen, Entwicklung der gezogenen — bis vor dem Kriege 1914 . . **265, 286**

Feuerwerker, Der — 96

„Flak"-Schießen, Das — 193

Fliegerbombe, Die Ballistik der — . . **170**

Flugbahn von Geschossen und Luftfahrzeugen 176

Friedensgarantien 98

Seite

Führer durch die technische Literatur . 214

Fulminate und Azide 190

G

Gasangriffe 372

Gasgeschosse, Einwirkung der — auf Tiere 294

Gedenkheft an Werner Siemens . . . 112

Geschäftsjubiläum **8**

Geschoß, doppelt zugespitztes homogenes — 77*

Geschoß, insbesonders zur Bekämpfung von Luftfahrzeugen 453*

Geschoßschleuderer für den Nahkampf . 453*

Geschoß-Werfen aus Luftfahrzeugen . . **170**

Geschoßzünder 214*

Geschütz 400 mm — das neue französische 62

Geschütz-Treffweite, Einfluß der Luft auf dieselbe 36

Gesellschaft Franco Italiana Explosivo Cheddite 436

Gesetze und Verordnungen: 42, 95, 158, 192, 332, 311, 332, 371, 392

Gesundheitsschädigungen durch aromatische Nitrokörper und ihre Verhütung **109, 132, 155**

Gewehrschüsse, Doppelklang der — . . 96

Giftwirkung des Tetranitromethans, Die — 432

Glasgower Gesellschaft 196

Glyzerinausbeute bei der alkoholischen Gärung nebst einigen Betrachtungen über Fetthefe und Eiweißhefe . . . 8

Glyzerin-Bestimmungen 372

Granatenwerfer, Altrömischer — in den Kampffronten 217

Granate 453*

Graphit aus Zelluloseablaugen, Herstellung von künstlichen — 434*

Graphit-Herstellung 216

Grubenkatastrophen in den Vereinigten Staaten, Die staatliche Bekämpfung der — 371

H

Haftpflicht der Eisenbahn 274

Halakitprozeß 293

Hamburger Dynamit-AktienGesellschaft 235

Handgranate, Die kriegsgemäße Anwendung der — 193

Herstellung von Sprengstoffen, Verfahren zur — 311*

Hexanitrodiphenylamin 233

Hypochlorit, — die Umwandelung in Chlorat in alkalischer Lösung 23

J

Jahresbericht der Versuchsstrecke der Westphälischen Berggewerkschaftskasse 369

Industrie Englands nach dem Kriege . 196

Infanteriegeschoß sichtbar im Fluge? . 62

Initialwirkung von Aziden und Fulminaten **1, 18, 39, 54, 74**

Initialzündsatz 177*

K

Kaliber und Schußweite 24

Kaliumchloratgewinnung in Japan . . 28

Kampf um die industrielle Vorherrschaft 331

Kanonen, Arbeitsleistung und Lebensdauer schwerer — 137

Kanonendonner, Die bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen über die Hörbarkeit des — 194

Kohlenstaub-Explosion auf Zeche Neumühl 350

Kohlenstoffträger für Sprengstoffe . . 273*

Kohlenwasserstoff - Herstellung und deren Derivate 61*

Kohlenwasserstoffe, Verfahren zum Nitrieren von — 216*

Köln-Rottweiler Pulverfabriken . . . 256

Digitized by Google

Seite
Kollodium, Verfahren zur Ueberführung von — in rauchlosem Pulver . . . 177*
Konzessionierung der Pulverfabrik Skodawerke — Wetzler A.-G. 139
Kraft der Sprengstoffe, Die — . . . **367**
Kraftgrenzen der Sprengstoffe 177
Kriegsgewinne Japans 64
Kriegsindustrie, Organisation der polnischen 44
Kriegsmaterialerzeugung unserer Feinde und ihre Organisation, — Die . . . 24
Kriegspatronen und Hülsen 24
Kriegswirkungen in Amerika 234

L

Laufsprengungen 349
Lehrbuch der Ballistik 214
Leuchtpistole 434*
Luftkriegsbeute 140
Luftsalpeter 158
Lufttorpedo 354
Lufttorpedo, Ueber Verletzungen durch das — 140

M

Maschine zum Füllen von Patronengurten 273*
Mechanik und ihre Anwendung . . . 233
Minensprengungen im Wytschäetebogen 255
Monatsschrift „Deutschlands Erneuerung" 112
Monatsschrift, Die schweizerische — für Offiziere aller Waffen 27
Munitionsaufwand im Weltkriege . . . 43
Munitionserzeugung in England . 44, 64, 78
Munitionsgeschäft — Das spanische — 27
Munitionsindustrie in Norwegen . . . 414
Munitionsmangel in Deutschland, Französische Hoffnungen 256
Munitionsmarkt in Holland 43
Munitions-Rohstoffe 160
Munitionsstudentinnen in England . . 43
Munitionsversorgung der Schweiz . . 435

N

National Explosives Company Limited . 334
Nitrate-Herstellung aus Stickstoff . . 354
Nitratindustrie in den Vereinigten Staaten 135
Nitrierabfälle-Behandlung mit Lösungsmitteln 177*
Nitriervorrichtungen zur Herstellung von aromatischen Nitroverbindungen . . 350
Nitrierung von Toluol 390
Nitrierung von Toluol zu Trinitrotoluol, Nitroglyzerin-Aktiebolaget in Stockholm 236
Ueber die 310
Nitromethan-Darstellung und seine Homologen 61*
Nitrozellulose-Herstellung 177*, 390
Nitrozellulose-Pulver, Das heutige rauchschwache — 77
Nobels Explosives Companie 316
Norwegischen Sprengstoff-Industrie A.-G. 257, 394

O

Oxydationsprodukte des Stickstoffs . . 157

P

Paraffin-Darstellung 215
Paraffinkohlenwasserstoffe, — Verfahren zur Erzeugung von chemisch sehr reaktionsfähigen Produkten aus — 93
Panzermaterial, Ein neues 312
Patentberichte 60, 76, 93, 115, 137, 176, 191, 215, 273, 293, 311, 350, 390, 413, 434, 453
Patente, Tabellarische Zusammenstellung von in- und ausländischen, betreffend die Herstellung von Sprengpatronen **185, 210**
Patente, Tabellarische Zusammenstellung in- und ausländischer, — betreffend elektrische Zünder, sowie Verfahren zur Herstellung solcher Zünder . . . **3, 21, 90**
Patentlisten 8, 9, 28, 44, 80, 99, 119, 161, 197, 217, 316, 335, 354, 436, 454
Patronenhülse aus Hartpapier 390*
Perchloratsicherheitssprengstoffe . . . 176*
Personalnotizen 28, 257, 276, 373, 414, 436
Phosphorzuweisung an die Industrie . . 435
Photographie in ihrer Verwendung bei Untersuchung der Bewegung und Wirkung von Geschossen 213
Preßkörper-Herstellung aus schwarzpulver- und sprengsalpeterähnlichen Gemischen 137*
Pulverfabrik, Neue — in der Schweiz . 276
Pulverfabrik Skodawerke Wetzler . . . 316
Pulverkönig, der amerikanische — . . 78
Pulverkraft-Verwertung beim Schuß . . 159
Pulver, Rauchloses — 61*, 177*
Pulversammlung 95
Pulver und Sprengstoff-Industrie . . . 234
Putzlappen 255

R

Referate 7, 23, 92, 135, 157, 174, 190, 213, 232, 253, 271, 292, 310, 349, 369, 390, 432, 452
Rechtsstreite 139, 160, 312, 435
Rechtsgrundlagen der Kriegswirtschaft unserer Heeresverwaltung 352
Rußentfernung aus Schornsteinen . . . 293
Rechtskunde des Ingenieurs 42
Rektifizier- und Destillierapparate, Die Wirkungsweise der — 42
Rechenschieber — Der und seine Verwendung im Waffenbau und in der Ballistik 92
Riesensprengungen der Engländer im Wytschaetebogen 392
Roburit and Ammonal Co. 217

S

Salpetermarkt in Chile 373
Salpetermarkt, Vom — 118
Seemine 93*, 94*
Säure- und feuerfestes Gestein 177
Sauerstoff entwickelnde Gemische . . 273*
Sauerstoff-Herstellung 139
Sauerstoff, Verfahren zur Entwicklung von chlorfreiem — 350
Schallfortpflanzungen bei Explosionen, Neue Betrachtungen zur — 312
Schießpulver 294*
Schießpulver, Herstellung rauchschwacher — 176*
Schießpulver, Herstellung von mit zunehmender Geschwindigkeit verbrennendem — 413
Schießpulver, Verfahren zur Herstellung eines progressiv abbrennenden — . . 177*
Schießversuche gegen Schneedeckungen 62
Schlagwetterexplosion 98
Schlagwetterexplosion auf der Steinkohlenzeche „Freie Vogel und Unverhofft" . 118
Schlagwetterexplosion auf der Zeche Adolf von Hansemann 350
Schlagwetterexplosion auf der Zeche Freie Vogel 350
Schrapnellbombe 177*
Schrotpatronen, Rändelung der 7
Schrotschußbeurteilung 92
Schwarzpulverkörner, Apparat zur Herstellung runder — 311*
Schwarzpulver 294*
Schweden, Aus — 392
Schwefelgewinnung, Verfahren und Vorrichtung zur — 116*
Schwefelsäure-Herstellung . . 138*, 139*
Schwefelsäure-Herstellung in Turmsystemen 138*
Schweizerische Sprengstoff-Akt.-Ges. Cheddite 79
Skoda-Werke Akt.-Ges. 44
Societá Fabbricazione Projettili . . . 394
Società Italiana di prodotti esplodenti . 44
Société d'explosifs á Brigue 436
Société Générale pour la Fabrikation de la Dynamite 463
Steinbruchberufsgenossenschaft . . . 79
Spezialzweige der chemischen Industrie der Schweiz, Neue — 245
Sprengen von Gußeisen 89
Sprengkapsel 274*
Sprengkapseln, Fahrlässiges Umgehen mit — 139
Sprengkapseln, Feuchtigkeitsdichte — . 177*
Sprengkapseln, Ueber das Oeffnen und Bestimmung der **73**
Sprengkörper, Entwickelung einer Charakteristik für die Zerlegung von — . **325**
Sprengmittelgefahr, Ursachen der — . . 313
Sprengstoffe — Herstellung 61*, 77*, 177*, 191*, 216*, 293*, 311*, 390*
Sprengstoffe, ihre Chemie u. Technologie 311
Sprengstoffe in Japan 369
Sprengstoff-Fabriken, Verschmelzung von — in England 295
Sprengstoffabriken Hoppeke 257
Sprengstoff, Gelatinierter — 176*
Sprengstoff-Herstellung aus flüssiger Luft und Kohle 176*
Sprengstoff-Herstellung in den Vereinigten Staaten 436
Sprengstoffindustrie in Frankreich . . 161
Sprengstoff-Chemiker, Joh. Rud. Glauber als — **305**
Sprengstoff-Fabrikation in Italien . . . 161
Sprengstoffabriken-Verschmelzung Englands 373
Sprengstoffreigabe in Steinbrüchen . . 254
Sprengstoff-Herstellung aus Nitroglyzerin und Nitrozellulose 176*
Sprengstoffindustrie, — Die deutsche und die ausländische **53**
Sprengstoffmarkt Ungarns 315
Sprengstoffproduktion in England . . 373
Sprengstoffvorräte nach dem Krieg, Was wird aus — 316
Sprengstoffwerke Nahnsen A.-G. . . . 257
Sprengunfälle 8
Sprengungen mit Oxyliquit 8
Sprengwirkung, Zur thermodynamischen Theorie der — **298**
Sprengwirkung, Zur thermodynamischen Theorie der — **207**
Staubexplosionen, Einiges über — . . 452

T

Tarifierung von Munition und Geschossen 96, 195
Technik der Zerstörung, Die — . . . 216
Technische Notizen 8, 24, 43, 62, 77, 95, 140, 177, 192, 216, 233, 254, 294, 332, 350, 371, 392, 435, 454
Technischer Literatur-Kalender 293
Tiefenregler für Torpedos und Unterseeboote 115*
Tonwarenherstellung in der Staatsfabrik in Sèvres 136
Torpedomine zur Regelung der Tiefenlage 93*
Torpedo mit beweglichem Fühler . . . 60*
Torpedos, Drucklufterhitzer für — . . 137*
Treibmittel, Die mechanische Wirkung der — im Rohr 452
Trommelfeuer, Was kostet ein —? . . 435

U

Ueberführung nitroser Gase in konzentrierte Salpetersäure 390*
Unfall beim Lösen von Probesprengschüssen 435
Unglücksfälle 8, 28, 44, 79, 98, 118, 196, 295
Unglücksfälle in Explosivstoff-Fabriken . 295
Untersee-Bombe 177*
Untersuchungen von Detonatoren und elektrischen Detonatoren **226, 245, 269, 290, 346, 425**
Untersuchung verschiedener Ammonsalpetersprengstoffe **129**
Unterwasserminen, Formeln zur Wirkung von — **37**

V

Vakuummischmaschine 76*
Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken 235
Verhütung von Explosionsgefahren, Vorschrift und Bestimmungen 370
Verordnung des österreichischen Handelsministeriums 332
Visiereinrichtung an Feuerwaffen zum Beschießen von Flugzeugen 434*
Vorlesungsversuche, Einige — zur Theorie der Explosivstoffe **111**

Digitized by Google

W

Waffen- und Munitionsbeschaffungsamtes, Beschaffungsgrundsätze des — . . . 63
Waffen und Munition unserer Gegner . 160
Wandelungen der Ansichten über Verwendung der Feuerwaffen auf Grund der neuesten Kriegserfahrungen . **245**, **267**
Wasserbomben 392
Wirtschaftliche Rundschau 8, 27, 43, 63, 79, 96, 117, 139, 160, 195, 217, 234, 255, 274, 295, 315, 334, 352, 373, 394, 414, 435, 453

Z

Zelluloseestern, Verfahren zur Darstellung von — 138*
Zellulosepräparaten, Reinigung und Veredelung von — 138*
Zünder 177*
Zünder, Das Trocknen von — **205**
Zündkapseln 413*
Zündkraft in flüssiger Luft **187**
Zündleitungen 24
Zündmassen 311*
Zündsatz für Zündhütchen 191*
Zweiundvierziger, Der erste — 217

IV. Patent-Berichte.

Deutsche Reichspatente.

Nr.	Seite
292 516	115
292 553	94
292 610	93
294 105	215
294 601	77
294 755	61
294 776	76
294 813	77
294 891	60
294 912	116
295 059	93
295 202	61
295 203	61
295 422	139
295 594	93
295 708	138
295 709	139
295 723	137
295 889	138
295 906	138
296 053	138
296 245	137
296 312	273
296 741	215
297 057	216, 434
297 326	273
299 505	350
300 249	391
300 891	390
300 897	390

Schweizerische Patente.

Nr.	Seite
67 912	176
70 994	176
71 207	434
71 208	434
71 216	434
71 470	434
71 574	434
71 596	434
71 769	453
71 808	434
71 820	453
72 282	453
72 391	435

Französische Patente.

Nr.	Seite
464 028	273
474 819	176
475 299	177
477 776	191
478 351	191
478 383	61, 177
478 384	61, 177
479 126	61

Schwedische Patente.

Nr.	Seite
40 749	191
41 155	216

Englische Patente.

1914

Nr.	Seite
11 582	177
16 405	177, 274
17 583	293
17 584	293

1915

Nr.	Seite
4 928	177
8 129	177, 216
11 204	177
14 866	176, 216
15 455	177

1916

Nr.	Seite
1 480	176

Canadische Patente.

Nr.	Seite
165 018	176
164 990	176

Amerikanische Patente.

Nr.	Seite
1 092 758	413
1 093 012	179
1 098 237	177, 413
1 106 087	311
1 106 138	311
1 108 437	177
1 113 275	177
1 116 944	294
1 122 072	273
1 124 679	311
1 126 401	311
1 128 380	294
1 132 873	311
1 135 792	311
1 144 076	311
1 147 622	413
1 180 438	177
1 185 830	177, 413
1 194 095	177
1 194 561	177
1 198 129	216

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Kastner & Callwey in München

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O.8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. Aufschläger, Hamburg, Geh. Reg.-Rat Bergmann, Charlottenburg, Geh. Hofrat Bunte, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat Cranz, Charlottenburg, Dr. Daniel, Brüssel, Prof. Dennstedt, Hamburg, Direktor Dreger, Berlin, Gen.-Dir. Duttenhofer, Berlin, Prof. Eschweiler, Hannover, Prof. Gody, Brüssel, Prof. Heise, Bochum, Prof. Klason, Stockholm, Prof. Lepsius, Griesheim, Prof. Lunge, Zürich, Geheimrat v. Meyer, Dresden, Generall. z. D. Rohne, Berlin, Prof. Saposchnikoff, St. Petersburg, Senator Paternò di Sessa, Rom, Prof. Spica, Venedig, Oberst Vitali, Rom, Generalinspektor Watteyne, Brüssel, Geh. Reg.-Rat Will, Neubabelsberg, Prof. Wöhler, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 1. 1. Januarheft 1917. 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Die Initialwirkung von Aziden und Fulminaten.

Von Prof. Dr. Lothar Wöhler und Privatdozent Dr. F. Martin.

Mitt. aus den chem. Institut. d. techn. Hochschulen Karlsruhe und Darmstadt.

Nach früheren Versuchen des einen von uns[1]) hat der Detonator zwecks Initiierung des Sprengstoffs einen bestimmten Effekt zu leisten, d. h. eine genügende Stoßarbeit in der Zeiteinheit. Diesen Effekt bestimmen Arbeitsdichte, d. h. Arbeitsfähigkeit der Volumeneinheit, und Detonationsgeschwindigkeit. Ein Initialzünder ist danach also um so wirksamer, je größer seine Arbeitskraft für die Volumeneinheit in der Sekunde ist, d. h. seine Effektdichte. Dieselben Größen von Arbeitsinhalt, Ladedichte und Detonationsgeschwindigkeit bestimmen aber auch nach L. Wöhler[2]) die Brisanz, wobei die Funktion der Detonationszeit vorsichtigerweise offen gelassen wurde. Ein guter Initialzünder muß danach neben direkter Zündbarkeit bei relativ kleinen Mengen schon große Brisanz, d. h. Effektdichte aufweisen. Kast[3]) hat hiernach versuchsweise und noch ohne Belege das funktionelle Verhältnis dieser Größen entsprechend mathematisch formuliert;

$$\text{Brisanz} = \frac{\text{Arbeitsfähigkeit für 1 g} \times \text{Dichte}}{\text{Umsetzungszeit.}}$$

Die zahlenmäßige Prüfung dieser Forderung, die nicht ohne Widerspruch blieb,[4]) wurde nunmehr von uns an einer Anzahl von Aziden und Fulminaten durchgeführt, deren z. T. neue Darstellung[5]) und Empfindlichkeitsbestimmung a. O.[6]) gleichzeitig beschrieben ist. Sie sind einer theoretischen Brisanzberechnung infolge ihrer einfachen Zersetzungsgleichung besonders günstig, da die benutzten Azide nur Metall und Stickstoff, die Fulminate außerdem nur noch Kohlenoxyd erzeugen. Macht man bei diesen ungewöhnlich schnell detonierenden Stoffen die Voraussetzung, daß die Entspannung der Gase nach der Explosion im Eigenvolumen adiabatisch erfolgt, und zwar bis zum Drucke 0 — der Einfachheit wegen —, und besitzen die in Betracht kommenden Gase, wie das hier der Fall, annähernd gleiches Verhältnis der spezifischen Wärmen $c_p : c_v$, so gilt als Vergleichswert der Arbeitsfähigkeit: $A = p\,(v - \alpha)$, wo p und v die Anfangswerte des Drucks und Volumens nach der Explosion im Eigenvolumen, α das für hohe Drucke nach van der Waals einzuführende Covolumen bedeutet.

Die Größe A ist, was auch Kast[7]) erwähnt, dem Berthelotschen „charakteristischen Produkt" aus Wärmetönung und Volumen des entwickelten Gases: $Q \cdot v_0$ annähernd proportional. So wenig aber dieses letztere eine genügende Charakteristik für einen Explosivstoff bildet, so wenig ist dies im allgemeinen auch bei dem Produkt $p \cdot (v - \alpha)$ der Fall. Nur dann, wenn die zum Vergleich stehenden Explosive annähernd dieselbe Detonationsgeschwindigkeit besitzen, wäre A, auf die Volumeneinheit bezogen, d. h. die Arbeitsdichte $= A_d$, zur vergleichsweisen Bestimmung des Brisanzverhältnisses und damit der Eigenart des Sprengstoffes ausreichend. Diese Tatsache findet sich bei den untersuchten Aziden und Fulminaten bestätigt.

1. Die Arbeitsdichte der Azide und Fulminate.

Die Ermittlung der Arbeitsdichte A_d verlangt die Kenntnis des Druckes p bei der Explosion des Stoffes im Eigenvolumen, und damit des Ladegewichts L, d. h. der Gewichtsmenge Explosivstoff in der Raumeinheit. Dieses für die Gasdruckbetätigung verfügbare Ladevolumen vermindert sich durch das nur noch wenig veränderliche sogen. Eigen- (Co-) volumen des Gases α, entsprechend der van der Waalschen Korrektion b, und den nicht flüchtigen Metallrückstand u. Es ist dabei die Dichte d_{fl} des flüssigen Metalls nahe dem Schmelzpunkt, soweit sie bekannt ist, eingesetzt; die weitere Temperaturausdehnung der flüssigen Metalle — von Thallium ist nur d_{fest} bekannt — als zumeist unbekannt vernachlässigt. Hierdurch wie durch den Zwang, die unrichtige einfache Annahme zu machen, daß trotz der hohen Detonationstemperaturen infolge der großen Drucke alle Metalle noch als Flüssigkeiten vorhanden sind, gelangen solche Unsicherheiten in die Rechnung der Drucke, daß nur die Gleichmäßigkeit der Behandlung einen Vergleich der Initialdrucke in erster Annäherung ermöglicht, denen aber daher nicht die Bedeutung tatsächlicher, verläßlicher Werte zusteht.

Obwohl das Covolumen bei hohen Drucken nicht mehr konstant ist, sich mit steigendem Drucke dauernd vermindert, wurde es aus demselben Grunde der Einfachheit wegen für die wenigen in Betracht kommenden Gase in üblicher Weise gleichmäßig mit Sarrau $= 0{,}001\, v_0$ angenommen, d. h. $= 1/1000$ der von 1 ccm festem Azid oder Fulminat entwickelten Gasmenge bei 0 Grad und atm. Normaldrucke (1,033 kg/qcm). Die Gasmenge ergibt sich aus der bekannten Zersetzungsgleichung — 22,4 l für jedes Gasmol eines Molargewichts Explosivstoff —. Haben doch Azide und Fulminate desselben gleichvalentigen Metalls nicht nur gleiche Molekulargewichte, sondern sie entwickeln auch gleiche Volumina Gas, z. B.:

$$Cd(N_3)_2 = Cd + 3N_2;\ Cd(CNO)_2 = Cd + 2CO + N_2.$$
$$2TlN_3 = 2Tl + 3N_2;\ 2Tl(CNO) = 2Tl + 2CO + N_2.$$

[1]) Diese Zeitschr. 2, 181, 203, 244, 265 (1907).
[2]) Z. angew. Ch. 24, 2090 u. 2093 (1911).
[3]) Diese Z. 8, 67 (1913).
[4]) Herlin, d. Z. 8, 450 (1913).
[5]) Ber. d. D. ch. Ges. 50 (1917).
[6]) Z. angew. Ch. 30 (1917).
[7]) Z. f. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. 8, 65 (1913).

By Digitized by Google

Als Korrektionsglied neben der großen Zahl v_0 ist aber der kleine Wert für α natürlich unberücksichtigt geblieben in der Auswertung der folgenden Gleichung für die Druckberechnung bei der idealen Detonation des festen Explosivstoffes in seinem Eigenvolumen:

$$p = \frac{1{,}033(v_0 - \alpha)T}{[1 - (\alpha + u)] \cdot 273} \text{ kg/qcm.}$$

Die benötigte Explosionstemperatur ergibt sich aus der Detonationswärme und den spezifischen Wärmen der Zerfallsprodukte, und da die der Metalldämpfe nicht bekannt sind, wurden die Metalle durchweg, wie erwähnt, als nicht flüchtig angenommen. Die experimentelle Bestimmung der Wärmetönung des explosiven Zerfalls vollzog sich in der üblichen Weise im Vakuum einer Berthelot-Mahler-Bombe, und zwar wegen der nur geringen Versuchsmenge der hochbrisanten Explosivstoffe, die anzuwenden zulässig war — 0,1—0,3 g —, und wegen der geringen Wärmetönung der explosiven Reaktionen in einer solchen mit kleinem Wasserwert. Die zu untersuchenden Azide und Fulminate wurden dazu in einer Messingmatritze vorsichtig zu Pastillen gepreßt und in der Kalorimeterbombe, die vor jedem Versuch mit Stickstoff ausgespült und dann evakuiert wurde, elektrisch gezündet. Thallium-, Kalzium- und Strontiumazid vermögen sich dabei durch Berührung mit dem glühenden Draht allein nicht zu zersetzen, sie wurden durch eine ungewogene Spur Silberazid, so bei Thalloazid, oder durch eine zweite aufgesetzte gewogene Pille daraus, wie bei Kalzium- und Strontiumazid, initiiert. Bariumazid und Lithiumazid waren dagegen selbst mit 0,1 g Silberazid im Vakuum überhaupt nicht zur Detonation zu bringen.

Die erhaltenen Werte zeigt folgende Tabelle I. E_g bedeutet die gefundene Anzahl Kalorien pro g, E_M dagegen die eigentliche Zersetzungswärme pro Mol, wie sie die Temperaturberechnung erfordert; denn hier ist von der für ein Mol gefundenen kalorimetrischen Wärme die in Frage kommende Schmelz- bezw. für Quecksilber die Verdampfungswärme l_s des Metalles abgezogen. Andere Umwandlungswärmen wurden nicht berücksichtigt. Insgesamt muß sich aus den angegebenen Gründen die Genauigkeit der Angaben auf zirka $\pm$ 1 Proz. des angegebenen Wertes beschränken.

Tabelle I der Detonationswärmen.

	E_g (cal/g)	E_M (cal/Mol)
1. Silberazid AgN_3	452	65465
2. Bleiazid PbN_6	364	104850
3. Cuproazid CuN_3	582	58701
4. Merkuroazid HgN_3	266	50931
5. Kadmiumazid CdN_6	558	108051
6. Thalloazid TlN_3	232	55602
7. Nickelazid NiN_6, H_2O	656	91948
8. Zinkazid ZnN_6	360	52636
9. Manganazid MnN_6	676	—
10. Kalziumazid CaN_6	625	—
11. Strontiumazid SrN_6	295	
12. Silberfulminat AgCNO	470	68163
13. Knallquecksilber $Hg(CNO)_2$	397	99386
14. Cuprofulminat CuCNO	508	50889
15. Thallofulminat TlCNO	223	53388
16. Kadmiumfulminat $Cd(CNO)_2$	470	90768

Aus diesen kalorimetrischen Daten ergibt sich bei bekannten spezifischen Wärmen c der gasförmigen und festen resp. flüssigen Esplosionsprodukte die theoretische Explosionstemperatur für unendlich große Detonationsgeschwindigkeit, d. h. bei adiabatischer Reaktion im Eigenvolumen. Leider sind die spez. Wärmen der Metalle bei hohen Temperaturen unbekannt, die von Kadmium und Thallium selbst schon beim Schmelzpunkt. Für die Abhängigkeit der molekularen Wärmekapazität des Stickstoffs und Kohlenoxyds von der Temperatur wurde vergleichsmäßig die von Le Chatelier und Mallard aufgestellte Beziehung benutzt: $c = 4{,}8 + 0{,}0006\,t$, wiewohl für höhere Temperaturen nach neueren Forschungen, besonders von Nernst und seinen Mitarbeitern, die Formel: $c = 4{,}9 + 0{,}0009\,t$ immerhin richtiger sein dürfte, die für die hier herrschenden Temperaturen einzusetzende wahre Formel aber unbekannt ist. Bis zum Schmelzpunkt der Metalle (außer für Quecksilber), der sich ja mit dem Druck nur wenig verschiebt, wurde für sie die spezifische Wärme des festen Stoffes, und dann mangels Kenntnis des Temperaturkoeffizienten einfach die spez. Wärme des flüssigen Metalls, soweit sie bekannt, in der Nähe des Schmelzpunktes gesetzt. Die theoretische Explosionstemperatur t bestimmt sich dann in Celsiusgraden nach der Gleichung:
$(4{,}8 + 0{,}0006\,t) \cdot a \cdot t + c_{fest} \cdot t_s \cdot A + C_{fl} \cdot (t - t_s)\, A = E_M$, wo t_s die Schmelztemperatur des Metalls, a die Anzahl Mole Gas, die für ein Mol Azid oder Fulminat frei werden, bedeuten, A das Atomgewicht des entstandenen Metalls eines Moleküls, M das Molekulargewicht des Explosivs und E_M die aus obiger Tabelle entnommene, von der Schmelz- bezw. Verdampfungswärme befreite Detonationswärme für ein Mol ist. Für die beiden Quecksilberverbindungen fällt das Glied des festen Metalls fort, für den Faktor $(t - t_s)$ des flüssigen Metalls ist hier einfach t gesetzt worden. Daraus ergibt sich dann T, die berechnete Explosionstemperatur in absoluter Zählung. Schließlich findet sich die Arbeitsdichte, also die Arbeitsfähigkeit von 1 ccm Explosivstoff in dem zur Gasdruckbetätigung verfügbaren Teil des Laderaumes:

$$A_d = \frac{1{,}033 \cdot v_0 \cdot T}{273 \cdot 100} \text{ kg} \cdot \text{m/cm}^3.$$

Ist der für die Gasdruckbetätigung verfügbare Laderaum $1 - (\alpha + u)$ klein — α oder u also groß — so ist der Druck groß, und umgekehrt. Das Produkt beider ist aber die gleichbleibende Arbeitsfähigkeit A_d, die daher unabhängig ist von α und u, wobei allerdings der relativ geringe Betrag der vom festen oder flüssigen Rückstand abzugebenden Wärme keine Beachtung fand. Die folgende Tabelle zeigt für Azide und Fulminate die (nach Landolt-

Tabelle II der Konstanten.

	d_{fl}	$t_s{}^0$	c Cal. fest	c Cal. fl	l_s Cal.	At. Gew.	M Azid	M Fulm.	V_0 l Azid	V_0 l Fulm
1. Cadmium	7,975	321	0,0617	?	1,54	112,4	196,4	196.4	0,7527	1,0272
2. Quecksilber	12,764	—	—	0,0316	13,6	200.6	242 6	284,6	0,5226	0,7787
3. Blei	10.645	325	0,0338	0,0471	1,11	207,1	291,1	—	0,6949	—
4. Silber	9,51	999	0,076	0,0748	2,28	107,9	149,9	149,9	0,6681	0,6771
5. Kupfer	8,217	1083	0,1106	0,1556	2,74	63,6	105,6	105.6	0,6416	0,7416
6. Thallium	11,78	290	0,0326	?	1,47	204,0	246,0	246,0	0,5313	0,5163

	t° C. Azide	t° C. Fulm.	p kg/qcm Azide	p kg/qcm Fulm.	A_d kg m/ccm Azide	A_d kg m/ccm Fulm.	L g/ccm Azide	L g/ccm Fulm.	u ccm Azide	u ccm Fulm.
1. Cadmium	3829	3323	130 700	∞	116.8	139,7	2,20	3,00	0,1574	0,2153
2. Quecksilber	3119	3640	28 940	294 130	65,7	115,3	3,78	3,30	0,2449	0,1821
3. Blei	3420	—	94 930	—	98,9	—	3,01	—	0,201	—
4. Silber	3545	3680	90 260	104 340	96,5	101 3	2,98	3,02	0,2256	0,2286
5. Kupfer	3152	2758	39 450	97 560	83,2	84,7	2,02	2,33	0,1476	0,1708
6. Thallium	3307	3190	36 900	31 147	72,0	67,8	3,89	3,78	0,2737	0,266

Digitized by Google

Börnstein- Roth IV. Aufl. 1912) benutzten, bezw. die neugefundenen Konstanten d_g, t_s, c_f, c_g, l_s, A, M, v_0, u, t^0, p, und A_d, sowie das Ladegewicht L, d. h. die Anzahl Gramm im ccm, welche mit einem Preßdruck von 1100 kg/qcm geladen wurde.

Den berechneten Maximaldrucken ist, wie erwähnt, kein absoluter Wert zuzusprechen, wie man schon aus der erhaltenen unendlichen Größe für Knallkadmium sieht, bei welchem das Eigenvolumen des festen Sprengstoffes kleiner als das berechnete Kovolumen der entwickelten Gase ist. Die Unkenntnis des Kovolumens, das bei diesen hohen Drucken der Sarrauschen mittleren Beziehung nicht mehr folgt, sondern kleiner, als $v_0/1000$, wie gesetzt, anzunehmen ist, wie es auch bei kleinen Drucken größer wird, gestattet eine Errechnung des wirklichen Explosivdruckes somit nicht.[1]) Es können daher die angegebenen Zahlen nur als Vergleichswerte gelten. In welchem Verhältnis die Werte der Arbeitsdichte zu der Initialwirkung, d. h. der Brisanz der betreffenden Primärexplosive stehen, wird in folgendem gezeigt werden.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Z. f. Sch. u. Sprw. 2, 244 (1907).

Tabellarische Zusammenstellung in- und ausländischer Patente betreffend elektrische Zünder sowie Verfahren zur Herstellung solcher Zünder.

Von Reg.-Rat Dr. A. Oelker.

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
C. Kurtz in Köln	D. R. P. 10 448 vom 5. XI. 79	Elektrischer Zünder, bestehend aus einem aus nichtleitendem Material hergestellten Zylinder, durch welchen die Zündleitungsdrähte hindurchgeführt sind, die zwischen ihren Enden eine Zündpille tragen, und aus einer Metallhülse, in welche der vorbezeichnete Zylinder eingeschoben ist und welche auf einen Teil ihrer Länge mit einem festen Ring aus Schießpulver gefüllt ist, das bei der Entzündung einen Feuerstrahl durch eine Oeffnung im Boden der Hülse auf die Ladung eines Zündhütchens führt, welches zugleich als Verschluß des ganzen Zünders dient.
Johann Lauer in Wien	D. R. P. 44 130 vom 1. XII. 87	Stableitung für elektrische Minenzünder, bestehend aus zwei ineinander geschobenen Papierröhren, von welchen das innere Rohr auf der Außenseite mit zwei Längsrinnen zur Aufnahme der Zündleitungsdrähte versehen ist.
Paul Winand in Deutz	D. R. P. 45 161 vom 13. IV. 87	An magneto- und dynamoelektrischen Zündapparaten die Anordnung einer zweiten sekundären Wickelung auf der Armatur, auf dem Feldmagnet oder auf beiden, in welcher bei Unterbrechung des primären Stromes ein sekundärer Strom von hoher Spannung, der Zündstrom, induziert wird.
E. L. Zalinski in New-York und H. J. Smith in Pampton (V. St. A.)	D. R. P. 52 445 vom 17. VIII. 89	Ein gefahrlos zu transportierender elektr. Zünder, bestehend aus zwei voneinander isolierten Leitungsdrähten, deren Enden durch eine aus Platin o. dgl. bestehende Brücke verbunden sind, die von einem Zünd- oder Explosivstoff umhüllt und zusammen mit letzterem sowie mit den Drahtenden in einem Block aus kamprimiertem Pulver oder in einem Block aus einem andern geeigneten Stoff eingebettet ist, welcher Block mit einem mit langsam brennenden Pulver gefüllten Rohr verbunden ist.
H. J. Smith in Pampton, V. St. A.	D. R. P. 53 111 vom 6. VIII. 89	Einrichtung an Minenzündern zum Anzeigen vorhandenen Stromes im Stromkreise des Patronenzünders, bestehend aus der Verbindung einer in den Stromkreis des Patronenzünders einschaltbaren Widerstandsspule mit einem Stromanzeiger, der seinerseits aus einem an einen Anker angebrachten Beobachtungszeiger besteht, dessen Schwere als Gegenkraft gegen die Spulenwirkung benutzt wird.
Paul Ward und Edward Mammatt Gregory in London	D. R. P. 56 408 vom 22. V. 90	Verfahren zur Herstellung elektrischer Zünder, darin bestehend, daß an ihren haubenförmig gestalteten Köpfen mit kleinen Höhlungen für die Drahtenden versehene Metallstöpsel in vertikale Durchbohrungen einer Platte derartig eingeschoben werden, daß ein kleiner Raum verbleibt, der mit einem nichtleitenden Material ausgefüllt wird, und in dem auf diese Weise gebildeten festen Körper eine napfförmige Höhlung für den Zündsatz entsteht, in welche die Drahtenden hineinreichen.
P. Ward und E. M. Gregory in London	D. R. P. 58 374 vom 22. V. 90	Ein elektrischer Zünder für Sprengungen, bestehend aus einer Glasröhre, deren eines Ende mit zwei eine Schleife bildenden Leitungsdrähten verschmolzen ist und deren anderes Ende nach dem Einbringen einer Zündmasse oder einer Zünd- und Explosionsmasse zugeschmolzen oder aber mit Wachs, Kautschuk oder dgl. dicht verschlossen wird.
Mathias Reuland in Dortmund	D. R. P. 81 069 vom 28. VI. 94	Elektrischer Funkenzünder, bestehend aus einem runden, aus Holz oder Papiermasse hergestellten Stäbchen, dessen die Leitungsdrähte aufnehmende Nuten dadurch geschlossen werden, daß das Stäbchen durch eine Matrize gezogen wird.
W. Proctor Ferguson in Brooklyn, V. St. A.	D. R. P. 81 211 vom 30. V. 94	Dynamitpatronenzünder, dessen Hülse zwecks leichteren Einsetzens in die Dynamitmasse zugespitzt ist.

Digitized by Google

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
M. Gaupillat & Cie. in Paris	D. R. P. 81 582 vom 9. X. 94	Elektrischer Zünder für Sprengladungen, bei welchem die von der Zündladung umhüllten Enden der Stromleitungsdrähte von mit einem entflammbaren Satz überzogene oder aus einem leitend gemachten entflammbaren Satz hergestellte Stromschlußstücke ausgehen, von denen mindestens eines auf der dem anderen zugekehrten Seite rundlich oder verjüngt gestaltet ist, so daß die durch federnde Ausbildung der Drahtstücke bewirkte Berührung der beiden Schlußstücke nur in einem zur Umwandlung des Stromes in Wärme führenden Maße stattfindet.
Siemens & Halske in Berlin	D. R. P. 86 326 vom 23. XII. 94	Elektrische Zündmaschine, deren Neuerung einerseits darin besteht, daß im Augenblicke des Gebrauchs eine vorher zu beliebiger Zeit aufgespeicherte mechanische Energiemenge durch einfaches Intätigkeitsetzen eines in gewissem Sinne unabhängigen Hebels ausgelöst wird, worauf beim Ablauf eine von den Treibteilen unabhängige Stromschlußvorrichtung angetrieben wird, und andererseits in einer Anzahl von Vorrichtungen, welche dazu dienen, die bei der Bedienung nötigen Griffe auf ein Minimum zu beschränken.
Louis Vobach in Spandau	D. R. P. 99 152 vom 24. II. 98	Elektrischer Funkenzünder, bei welchem die Enden der beiden Leitungsdrähte verbreitert und in der Weise zurückgebogen werden, daß dazwischen eine hinreichende Menge Zündmischung in kompaktem Zustande eingebettet werden kann.
Richard Linke in Charlottenburg	D. R. P. 92 813 vom 5. V. 96	Verfahren zur Herstellung von elektrischen Zündern, darin bestehend, daß die durch Platindraht verbundenen Kupferdrahtenden mit langfaseriger, hochnitrierter Schießbaumwolle umwickelt werden, worauf man diese Umhüllung in eine Kollodiumlösung taucht, zu dem Zwecke, bei erhöhter Zündempfindlichkeit einen durchaus transportsicheren und gegen Druck und Stoß unempfindlichen elektrischen Glühzünder zu erhalten.
Hans Tirmann in Pielach b. Melk (Oesterreich)	D. R. P. 105 352 vom 15. I. 99	Elektrischer Minenzünder, bestehend aus einer metallenen Hülse, deren Innenraum durch eine Scheidewand in zwei Abteilungen geteilt ist, von denen die eine den Zündsatz, die eingeschmolzene und nach dem Erstarren in der Hülse festgehaltene Füllung, sowie die in diese eingebetteten Leitungsdrähte aufnimmt, während in die andere Abteilung die Sprengkapsel eingepreßt wird.
N. Schmitt in Küppersteg	D. R. P. 113 087 vom 16. I. 97	Elektrischer Minenzünder mit einem Schaft, welcher die Zuleitungsdrähte gleichzeitig gegeneinander und nach außen durch einen einzigen entsprechend z. B. in S- oder Z-Form, geknifften Pappstreifen, der nachträglich um seine eigene Achse festschließend verdreht ist, isoliert und dergestalt einen zylindrischen, vollen und kompakten Strang bildend, die Zuleitungsdrähte in allen ihren Punkten in einer gewünschten, durch die gewählte Stärke der Pappe bestimmten Entfernung unveränderlich zueinander festhält und, da dadurch auch die Zünddrahtenden in dieser gewünschten Entfernung zueinander festgelegt sind, jedwede besondere Befestigung für die Festlegung der Zündpunkte überflüssig macht.
G. O'Grady in Charlottenburg	D. R. P. 116 093 vom 16. VIII. 99	Ein Funkenzünder, bei dem zwecks gleichzeitiger Erzielung einer größeren Anzahl von Zündfunken die beiden Zuleitungspole des Zünders mit einem dünnen elektrischen Leiter von bandförmiger oder ähnlicher Gestalt unter Zwischenschaltung eines dünnen elektrischen Isolators spiralförmig oder in irgendeiner anderen geeigneten Weise untereinander verbunden werden.
Charles Keller in Vilvorde (Belgien)	D. R. P. 116 504 vom 13. VI. 99	Sicherheits-Vorrichtung für elektrisch entzündbare Explosionskörper, darin bestehend, daß die Zünddrähte in einen auf dem Boden der Kapsel sitzenden Knoten geschlungen sind, welcher gegen Verschieben durch diesen Boden und event. durch eine über dem Knoten in die Kapsel eingepresste Rinne gesichert ist.
R. Kändler in Dresden	D. R. P. 120 588 vom 2. VIII. 99	Verfahren zur Herstellung eines brennbaren Zwischenzündpulvers mit hoher Leitungsfähigkeit für elektrische Zündungen mittels einfachen Induktionsstromes, darin bestehend, daß 5 Teile chlorsaures Kali mit 3 Teilen Schwefelantimon, 2 Teilen Bleieisencyanür und 1 Teil Retortenpraphit in Pulverform — vorteilhaft naß — miteinander verrieben werden, worauf die Masse getrocknet und wieder zerkleinert wird.
Fabrik Elektr. Zünder G. m. b. H. in Köln a. Rhein	D. R. P. 133 088 vom 28. VIII. 01	Vorrichtung zum Prüfen elektrischer Minenzündapparate mittels Normalzünder, bei welcher sowohl Hauptwiderstände, die den Höchstwiderständen der Zündleitung in der Grube entsprechen, als auch Nebenschlußwiderstände vorgesehen sind, welche den denkbar größten, in der Grube auftretenden Kurzbezw. Nebenschlüssen entsprechen.
Fabrik Elektr. Zünder G. m. b. H. in Köln a. Rhein	D. R. P. 121 345 vom 26. I. 00	Elektrischer Zünder, bestehend aus einem flachen Isolierkörper, auf dessen beiden Breitseiten, zum Zwecke genauer Bestimmung des Abstandes der Zündpole elektrisch leitende Belegungen befestigt sind, welche durch eine Zündmasse oder durch ein von dieser eingehülltes Glühdrähtchen verbunden werden.

Digitized by Google

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
		— Zur Herstellung dieser Zünder wird der flache, mit elektrisch leitenden Belegungen versehene und event. einem Glühdraht ausgestattete Isolierkörper in Form eines Kammes ausgestanzt, worauf die Spitzen der sämtlichen Zähne dieses Kammes zugleich in breiförmigen Zündsatz getaucht werden, der um die Spitzen zu einem festen Kopf erstarrt.
Siemens & Halske A.-G. in Berlin	D. R. P. 127 142 vom 29. XI. 00	Ein Glühzünder für Sprengminen, bei welchem der eigentliche Glühdraht und die Zuleitungsdrähte aus einem Stück bestehen. Zur Herstellung dieses Zünders wird, nachdem der Draht in die gewünschte Form gebracht worden ist, der Teil, welcher als Glühdraht dienen soll, entsprechend dünn gestanzt und seine richtige Breite vermittelst einer Schnittpresse hergestellt.
Hans Tirmann u. Hugo Tirmann in Pielach, (Melk a. D., Oesterreich)	D. R. P. 133 089 vom 6. X. 01 und 136 149 vom 13. VII. 00	Maschinen, mittelst welcher eine beliebig große Anzahl elektrischer Zünder vollkommen gleichmäßig adjustiert werden können, d. h. es können in je einer Operation die zugehörigen Leitungsdrähte vollkommen gleichmäßig eingekerbt werden, um im Isoliermaterial des Zünders festzuhalten, dann auf vollkommen gleiche Länge abgeschnitten und, wenn es sich um Glühzünder handelt, verlötet, hierauf vollkommen zentral in die Hülsen eingesetzt und schließlich vergossen, d. h. mit Isoliermaterial ausgefüllt werden.
Fabrik Elektrischer Zünder G. m. b. H. in Köln a. Rhein	D. R. P. 136 746 vom 10. I. 02 (Zusatz z. Patent 121 345 vom 26. I. 00)	Eine weitere Ausbildung des durch das Hauptpatent geschützten elektr. Zünders, welche darin besteht, daß der flache Isolierkörper statt auf beiden nur auf der einen Seite zwei elektrisch leitende Belegungen besitzt, welche sich gegenüber stehen und die Pole für die elektrische Entladung bilden, durch welche die als Brücke zwischen den Belegungen angeordnete feste oder pulverförmige Zündmasse entflammt wird.
Dieselbe	D. R. P. 140 608 vom 26. I. 00	Verfahren zur Herstellung elektr. Zünder mit einem die Zündpole und den Zündsatz umgebenden, mit einer zentralen, nach dem Knallsatz der Sprengkapsel gerichteten Oeffnung versehenen Gußblock, darin bestehend, daß ein an sich fertiger Zündkopf in die Ueberhülse derartig eingesetzt wird, daß er mit seinem Scheitel in einer napfförmigen Vertiefung eines in die Zünderhülse eingeführten, der lichten Weite derselben entsprechenden Formstückes liegt uud durch Umgießen mit einer leicht erstarrenden Gußmasse in der Hülse derartig festgegossen wird, daß nur der Scheitel aus dieser Gußmasse heraussieht.
W. Norres in Schalke	D. R. P. 142 990 vom 27. IV. 02	Bei diesem elektr. Zünder sind die Zünderdrähte durch Metallröhren ersetzt, in welche die Stromzuleitungsdrähte hineingesteckt werden.
E. Berneaud in Meißen i. S.	D. R. P. 156 391 vom 30. IX. 02	Elektrischer Zünder, an dem sowohl Glüh- als auch Funkenzünder gesondert vorgesehen sind.
W. Norres in Gelsenkirchen-Schalke	D. R. P. 161 542 vom 20. X. 03	Betrifft eine Vorrichtung zum Pressen elektrischer Minenzünder, bei der als Preßvorrichtung eine Matrize benutzt wird, deren nach unten konisch verjüngte Längsbohrung durch einen mit zwei Löchern zum Aufnehmen der Enden der Zünddrähte versehenen Stöpsel verschlossen ist. In der Längsbohrung wird der Stopfen mittels eines mit zwei Durchbohrungen versehenen scheibenförmigen Preßkolbens und eines auf diesen einwirkenden hohlen Preßrohres aus einer Hülse aus Papier, Blei o. dgl. geformt und an die Drähte angepreßt, wobei letztere durch die erwähnten Durchbohrungen des Preßkolbens sowie durch die zentrale Bohrung des Preßrohres hindurchgehen, so daß dieselben beim Pressen nicht hinderlich sind.
Fabrik Elektrischer Zünder G. m. b. H. in Cöln.	D. R. P. 175 752 vom 28. III. 05 Französ. Patent 354 364 vom 21. IV. 05	Elektrischer Zeitzünder, bei dem die Entgasung nach hinten, d. h. nach der von der Sprengpatrone abgekehrten Seite gerichtet ist. — Der Entgasungskanal kann dadurch gebildet werden, daß ein an dem Zünder vorgesehener Draht o. dgl. nach dem Besetzen des Bohrlochs herausgerissen wird.
R. Linke Spandauer Zünderwerke G. m. b. H. in Spandau	D. R. P. 212 416 vom 1. VI. 07	Verfahren zur Massenherstellung gleichmäßiger Minenzünder, darin bestehend, daß aus einem Bande leitenden Materials (Kupferblech o. dgl.) durch Ausstanzen zweckmäßig gestalteter Stücke schmale, an einem oder beiden Enden durch je eine gemeinsame Leiste verbundene Streifen gebildet werden, die paarweise mit ihrem Mittelteil in einen die beiden Streifen gegeneinander isolierenden, ihren Abstand sichernden Block aus isolierendem Material (Zement o. dgl.) eingebettet werden, worauf die Abtrennung der Streifenpaare vom Band bewirkt und die Zünder in üblicher Weise fertig gestellt werden.
J. Pichler in Neumarkt, Oberpf.	D. R. P. 214 705 vom 22. VI. 06 Französ. Patent 400 294 vom 27. V. 08	Verfahren zum Entzünde von Minen auf elektrischem Wege, darin bestehend, daß die Zündung unter Vermittlung eines aus Aluminium und event. sauerstoff- und kohlenstoffhaltigen Substanzen bereiteten Zwischenzündpulvers erfolgt.
J. Pichler in Neumarkt, Oberpf.	D. R. P. 216 961 vom 18. VI. 08 (Zusatz zum Pat. 214 705 vom 22. VII. 06)	Eine Ausführungsform des Verfahrens nach dem Hauptpatent, nach welcher als Zwischenzündpulver Aluminiumlegierungen, event. ein Gemisch mit sauerstoff- oder kohlenstoffhaltigen Substanzen benutzt werden.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

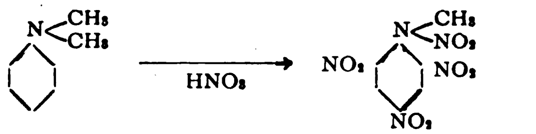
Nitrierungs- und Verbrennungsgleichungen.

Von Dr. J. Billwiller.

Obwohl in der praktischen Sprengtechnik höchst selten nach genau stöchiometrischen Verhältnissen gearbeitet wird und die Reaktionsvorgänge, namentlich die Nitrieroperationen fast ausnahmslos mit einem Ueberschuß des einen oder anderen Ausgangsmaterials zu Ende geführt werden, ist die Kenntnis der betreffenden chemischen Gleichungen doch unerläßlich als Standpunkt und Wegweiser für die abweichenden Richtungen und Aenderungen, die man im Versuchsstadium auf der Suche nach den günstigsten Reaktionsbedingungen (z. B. bei der Ausarbeitung eines neuen Verfahrens) gewöhnlich einzuschlagen hat.

Chemisch betrachtet, gibt es nichts einfacheres, elementareres, als das Aufstellen einer Nitrierungsgleichung: Die Salpetersäure tritt mit irgend einem Alkohol oder Kohlenwasserstoff zusammen, wobei eine oder mehrere Nitrogruppen an die organische Substanz abgegeben werden, unter Bildung von ebenso viel Molekülen Wasser. Dieser Art entstehen die Salpetersäureester und die meisten Nitrosprengstoffe der aromatischen Reihe, ohne daß sich Nebenreaktionen geltend machen würden. Indessen gibt es aber auch Ausnahmen, Fälle, wo mit dem Nitrierungsprozeß noch eine Oxydation einhergeht, und zwar eine Oxydation, die nicht zu den ungewollten Nebenerscheinungen gehört, sondern als notwendige Begleitreaktion der völligen Nitrierung voran oder mitlaufen muß. Ein solcher Fall ist die Tetranitrierung des Dimethylanilins zu Tetranitromethylanilin. Hier treten vier Nitrogruppen ein: drei in den Kern und die vierte letzte in die Amidogruppe, nachdem eine Methylgruppe wegoxydiert worden ist, d. h. es wird mehr Salpetersäure verbraucht, als für die bloße Nitrierung erforderlich wäre.

Wie viel Salpetersäure ist nun theoretisch anzuwenden, um Dimethylanilin in den Sprengstoff Tetryl überzuführen? Die Antwort bildet eine Gleichung, deren Aufstellung, wenn auch nicht zu den schweren, so doch nicht zu den einfachen Rechnungsoperationen der Chemie gehört:

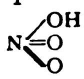


Dimethylanilin Tetranitromethylanilin

Für die Ermittlung des molekularen Verhältnisses, in welchem Dimethylanilin und Salpetersäure zusammengebracht werden müssen, ist es nötig, den Reaktionsvorgang in zwei Teile zu scheiden: in den der direkten Trinitrierung des Phenylkernes und in den der Oxydation und des Ersatzes der Methylgruppe. Das Methyl, das durch die Salpetersäure oxydiert und substituiert werden soll,

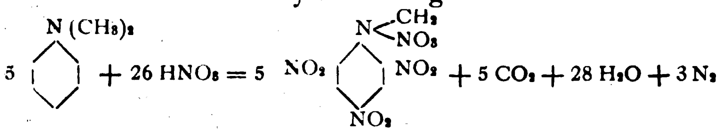
$$-CH_3$$

besitzt sieben der Oxydation zugängliche Valenzen, während die Salpetersäure



fünf oxydierende hat.

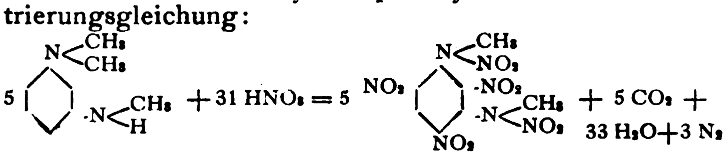
Die Methylgruppe nun, die durch ein eingreifendes Salpetersäuremolekül ersetzt wird, verliert unter Wasserbildung eine ihrer sieben Valenzen, so daß für die Oxydation noch deren sechs verbleiben. Um aber diese sechs Methylvalenzen durch die fünf Oxydationsvalenzen der Salpetersäure restlos auszugleichen, müssen beide Zahlen auf ihr kleinstes gemeinschaftliches Vielfache gebracht werden, das in diesem Falle $5 \times 6 = 30$ beträgt. Daraus folgt, daß zur oxydativen Entfernung von 5 Methylgruppen gerade 6 Mol Salpetersäure erforderlich sind, mit anderen Worten: die Nitriergleichung muß mit mindestens 5 Mol Dimethylanilin beginnen:



605	1638	1435
1	2,70	2,37

Die 26 Mol Salpetersäure setzen sich zusammen aus den 5 Mol, welche die Methylgruppen ersetzen, den 6 Mol, welche die Oxydation derselben übernehmen, und schließlich den 15 Mol, welche den Phenylkern dreifach nitrieren. Die übrigen Posten der Gleichung ergeben sich dann von selbst. Darnach erfordern 100 Gewichtsteile Dimethylanilin 270 Teile hundertprozentige Salpetersäure, woraus die theoretische Menge von 237 Teilen Tetranitromethylanilin hervorgeht. Wenn also in der Praxis[1]) auf 100 kg Dimethylanilin 530 kg Salpetersäure von 47° Bé angewandt werden, so entspricht dies annähernd dem 1,7-fachen Betrage der stöchiometrisch berechneten Säuremenge.

In ähnlicher Weise wie für Dimethylanilin ergibt sich für das Trimethyl-m-phenylendiamin die Nitrierungsgleichung:



Pentanitrodimethyl-m-phenylendiamin

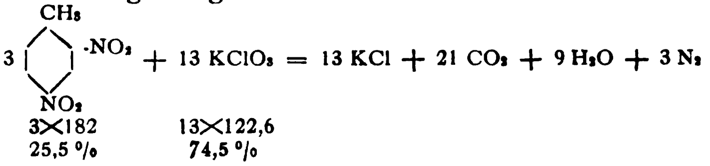
Diese zwei obigen Gleichungen verraten auf den ersten Blick den fundamentalen Unterschied zwischen der Nitrierung eines gewöhnlichen und eines methylamidierten, aromatischen Kohlenwasserstoffs; vor allem geben sie ein anschauliches Bild von der stürmischen Schlußreaktion, hervorgerufen durch die aufschäumende Kohlensäure und den frei werdenden Stickstoff.

Verbrennungsgleichungen. Einfacher als die Nitrierungsgleichungen mit Nebenreaktionen gestaltet sich die Aufstellung von Verbrennungsgleichungen aromatischer Nitrokörper mit sauerstoffabgebenden Stoffen, z. Dinitrotoluol mit Kaliumchlorat:

Dinitrotoluol von der Formel $C_7H_6O_4N_2$ besitzt $4 \times 7 + 6 = 34$ der Oxydation zugängliche Valenzen; davon gehen 8 ab, weil das Sprengstoffmolekül bereits 4 Nitro-Sauerstoffatome enthält. Somit verbleiben für die Verbrennung noch 26 Valenzen, welche nach folgendem Ansatz durch den Chloratsauerstoff gebunden werden:

Dinitrotoluol		Kaliumchlorat
$(7 \times 4 + 6) - 4 \times 2$		3×2
$C_7H_6O_4N_2$		$KClO_3$
$34 - 8 = 26$	⟷	6
13		3

Es stehen also 13 verbrennlichen Dinitrotoluolvalenzen 3 verbrennende Chloratvalenzen gegenüber, welche nach Bildung des kleinsten gemeinschaftlichen Vielfachen gemäß folgender Gleichung restlos abgesättigt werden:



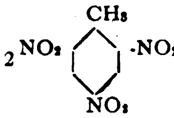
3×182	$13 \times 122{,}6$
25,5 %	74,5 %

[1]) Z. f. Schieß- u. Sprengw. 1912, S. 445.

Da die hochmolekularen Zahlen der beiden Mischungsbestandteile zum Vergleiche schlecht geeignet sind, berechnet man das übersichtliche Prozentverhältnis, etwa nach folgenden Formeln:

$$(m \cdot A + n \cdot B) : m \cdot A = 100 : x$$
$$(m \cdot A + n \cdot B) : n \cdot B = 100 : y$$
$$x = \frac{100 \cdot m \cdot A}{(m \cdot A + n \cdot B)};\ y = \frac{100 \cdot n \cdot B}{(m \cdot A + n \cdot B)},$$

wobei A und B die Molekulargewichte des verbrennlichen und des verbrennenden Bestandteils bedeuten und m und n deren zugehörige Gleichungsfaktoren. Für Trinitrotoluol und Ammonnitrat ergeben sich auf Grund der Verbrennungsgleichung

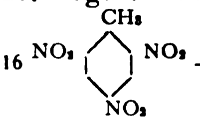


$+ 21\,NH_4NO_3 = 14\,CO_2 + 47\,H_2O + 24\,N_2$

folgende Prozentzahlen:

$$x = \frac{100 \cdot 2 \cdot 227}{2 \cdot 227 + 21 \cdot 80} = 21{,}28\,\%\ \text{Trinitrotoluol}$$
$$y = \frac{100 \cdot 21 \cdot 80}{2 \cdot 227 + 21 \cdot 80} = 78{,}72\,\%\ \text{Ammonnitrat.}$$

Auf analoge Weise gelangt man zu den Verhältniszahlen der interessanten, rein organischen Sprengwirkung Trinitrotoluol-Hexanitroäthan (D. R.-P. 277 594 vom 23. August 1913):



$+ 21\,C_2(NO_2)_6$

36,6 % 63,4 %

(Die Patentschrift erwähnt die nicht ganz genauen Zahlen 36 Gewichtsteile Trinitrotoluol und 64 Gewichtsteile Hexanitroäthan.)

Umständlicher wird die Rechnungsweise, wenn es sich darum handelt, zwei verschiedene Nitroverbindungen im Sinne der vollständigen Verbrennung mit einem sauerstoffabgebenden Körper zusammen zu mischen. Es stelle sich z. B. jemand die Aufgabe, in der obigen Trinitrotoluol-Ammonnitratmischung $^1/_3$ des Trinitrotoluols durch flüssiges Dinitrotoluol zu ersetzen. Da das Ersatzprodukt sauertoffärmer ist, ist ohne weiteres klar, daß die Menge des anzuwendenden Dinitrotoluols unter dem Gewichtsbetrag des zu ersetzenden Trinitrotoluols stehen muß. Um diesen Dinitrozusatz zu ermitteln, ist die Kenntnis der beiden Verbrennungsgleichungen bezw. das theoretische Mischungsverhältnis der beiden Nitrobestandteile mit Ammonsalpeter erforderlich:

I 2 Trinitrotoluol + 21 Ammonnitrat
m · A n · B

II 1 Dinitrotoluol + 13 Ammonnitrat
o · C p · B

Die zu ersetzende Trinitrotoluolmenge betrage den α^{ten} Teil von m · A, also $\frac{m \cdot A}{\alpha}$.

$\frac{m \cdot A}{\alpha}$ Trinitrotoluol entsprechen nun $\frac{n \cdot B}{\alpha}$ Ammonnitrat, d. h. wir kennen die Ammonnitratmenge, die das in Mischung I einzuführende Dinitrotoluol oxydieren soll; und da jetzt nach der II^{ten} Gleichung

$$1\ \text{Gramm Ammonnitrat}\ \frac{o \cdot C}{p \cdot B}\ \text{Gramm Dinitrotoluol}$$

entsprechen, so ergibt sich für die $\frac{m \cdot A}{\alpha}$ Gramm Trinitrotoluol eine stellvertretende Menge von

$$\frac{o \cdot C}{p \cdot B} \cdot \frac{n \cdot B}{\alpha}\ \text{Gramm Dinitrotoluol,}$$

oder abgekürzt $\frac{o \cdot n \cdot C}{p \cdot \alpha}$. Auf das Beispiel übertragen, erhält man $\frac{1 \cdot 21 \cdot 182}{13 \cdot 3} = 98$ Gramm Dinitrotoluol, d h. in der Gleichung

2 Trinitrotoluol + 21 Ammonnitrat
454 1680

müssen 151,3 Gramm Trinitrotoluol (also $^1/_3$) durch 98 g Dinitroprodukt ersetzt werden, wenn die Verbrennung vollständig sein soll.

In analoger Weise lassen sich noch andere verwandte Verbrennungsaufgaben lösen, sofern die oxydablen Bestandteile chemisch definiert sind. In anderen Fällen, wie z. B. bei flüssigen Mono- und Dinitrogemischen ist der prozentische Stickstoffgehalt erforderlich, der dann annähernd die übrigen Verbindungsbestandteile ermitteln läßt, um sie so, an Stelle einer Formel, in die Verbrennungsgleichung einsetzen zu können. (m)

Referate.

Rändelung der Schrotpatronen. („Kugel und Schrot"). Beim Selbstladen von Patronen spielt der Verschluß der Hülse eine große Rolle, da von demselben nicht nur die Handhabung der Patrone, sondern auch deren Schußleistung abhängig ist. Zur Festhaltung des Schrotes in der Patronenhülse eignet sich am besten das Umbiegen der Pappe mittels des rotierenden Ränderers. Beim Rändeln der Patronen ist vor allem zu beachten, daß 4—5 mm Pappe der Hülse über dem auf den Schroten liegenden Deckblättchen noch freibleibt, damit ein genügend haltbarer Verschluß erzeugt werden kann. Bei der fertigen Patrone soll das Deckblättchen fest auf den Schroten aufsitzen. Man unterscheidet eine scharfkantige und eine eckige Form der Rändelung, am liebsten nimmt man eine Form, bei welcher der äußere Rand der Rändelung rund, der innere eckig gehalten ist. — Die Rändelung bezweckt vor allem ein Festlagern der Schrote in der Hülse, damit beim Schuß aus Doppelflinten der Verschluß der im linken Lauf befindlichen Patronen sich durch die Erschütterung des Schusses aus dem rechten Lauf nicht lockern kann und einzelne Schrote bei schiefer Stellung des Deckblättchens aus der Patrone nicht in den Lauf vorzurollen vermögen. Solche vorgerollten Schüsse können nämlich sehr leicht die Veranlassung geben zu Laufbeulungen und Sprengungen, indem sie beim Schuß durch die nachfolgenden Schrote überholt und in die Laufwandungen hineingedrückt werden. Auf die Schußleistung hat die Rändelung bei Schwarzpulverpatronen sehr wenig Einfluß; man kann daher mit Schwarzpulver-Patronen, bei denen die Pappe zum Festhalten des Deckblättchens nur eingedrückt oder umgebogen ist, ebenso scharfe Schüße erzielen als mit festgerändelten Patronen. Bei rauchlosen Schrotschusspulvern wird von den Pulverfabriken meist vorgeschrieben, daß die Patronen fest gerändelt werden, da hiedurch eine gleichmäßigere Verbrennung des Treibmittels und eine regelmäßigere Schußleistung erzielt wird; für jeden Fall tritt bei schlecht gerändelten, rauchlosen Patronen sehr leicht die Neigung zu wilden Schüssen auf. Eine übermäßig starke Rändelung der Patronen erhöht aber bei den Nitropulvern sehr häufig den Gasdruck, da der ersten Vorwärtsbewegung der Schrote zu viel Widerstand durch die fest umgelegte Pappe entgegengesetzt wird. — Der Schluß des Aufsatzes betrifft Metallhülsen. (m) -s.

Digitized by Google

Technische Notizen.

Sprengungen mit Oxyliquit. Nachdem das Sprengen mit Oxyliquit (flüssigem Sauerstoff mit Kohlenstoffträgern) im Bergwerksbetrieb weitgehende Einführung gefunden hat, ist es von Interesse zu erfahren, daß mit diesem Sprengstoff auch umfangreiche Sprengungen unter Wasser vorgenommen wurden. Die Firma Dr. phil. L. Sieder, Technisches Büro, München, deren Inhaber einer der ältesten Fachleute auf dem Gebiete ist, hat im Auftrage des Kgl. Straßen- und Flußbauamtes Augsburg im Sommer dieses Jahres nach einem zum Patent angemeldeten Verfahren umfangreiche Dammsprengungen und die Sprenguug alter Brückenjochpfeiler in der Donau bei Marxheim unter Wasser ausgeführt. Der unter Wasser liegende Damm hatte eine Länge von etwa 250 m, eine Kopfstärke von etwa 2 m und eine Fußstärke von 8—10 m; er bestand aus Faschinenbauten mit eingefüllten Quadern und Geröll. Die Arbeiten sind zur vollen Zufriedenheit des Auftraggebers durchgeführt worden. Nähere Angaben über das angewandte Verfahren können zur Zeit aus militärischen Gründen nicht gemacht werden. Die Firma dürfte übrigens mit ihren Sprengungen in den Blücherschächten wohl auch die erste gewesen sein, welche den Sprengstoff in Gefrierschächten mit vollem Erfolg verwendete. Das Resultat war derart, daß sich der Auftraggeber dazu entschloß, eine eigene Anlage für seine Zwecke aufzustellen, die inzwischen in Betrieb genommen wurde. Bei diesen Versuchen wurde eine Schachtscheibe von zirka 6,5 m Durchmesser mit 21 Schüssen um die Bohrlochtiefe von etwa 2 m tiefer gelegt. Hiezu waren sonst etwa 52 Schüsse nötig. Bei dieser Arbeit wurden der Firma geschützte besondere Patronen angewendet.

Die Glyzerinausbeute bei der alkoholischen Gärung nebst einigen Betrachtungen über Fetthefe und Eiweißhefe. Alexander Kossowicz weist bei der gegenwärtigen Fettknappheit auf die Gewinnung des Glyzerins durch die alkoholische Vergärung von Kohlenhydraten durch Hefe hin. An Hand der Literatur sucht er die Richtlinien auf, welche die größtmöglichste Glyzerinausbeute bei der alkoholischen Gärung durch Hefe erwarten lassen. Die Ausbeute wird durch die verschiedensten Faktoren, wie Zusammensetzung der Nährlösung. Heferasse, Temperatur, Zusatz von Stickstoffverbindungen, Zuckergehalt (und Gehalt an Kohlenhydraten überhaupt), Zuckerart, Lüftung, Reaktion der Nährlösung usw. beeinflußt. Dazu kommt noch, daß die verschiedensten Materialien mit Vorteil für den Zweck der Glyzeringewinnung durch Hefe herangezogen werden können. Er gibt noch eine Darlegung, die einen klaren Einblick in den Werdegang des Problems der sog. „Eiweißhefe" oder „Mineralhefe" des Instituts für Gärungsgewerbe ermöglichen sollen. Von einer Priorität Marbachs oder des Instituts für Gärungsgewerbe kann keine Rede sein. (Oesterr. Chem.-Ztg. 1916 [19], 160—165 d. Z. f. angew. Chem.)

Wirtschaftliche Rundschau.

Heidenheim a. Brz. Geschäftsjubiläum. Die durch ihre Erzeugnisse rühmlichst bekannte Maschinenfabrik J. M. Voith begeht am 1. Januar die Feier ihres 50jährigen Bestehens. Ein halbes Jahrhundert ist nunmehr verflossen, seit der 1913 verstorbene Geh. Kommerzienrat Dr. ing. h. c. Friedrich von Voith die sogenannte Schleifmühle, eine kleine mechanische Werkstatt, vom Vater übernommen, durch Aufstellung neuer, leistungsfähiger Maschinen erheblich erweitert und damit den Grund zu der späteren Größe und Bedeutung des Werkes gelegt hat. Schon um jene Zeit war Heidenheim der Sitz einer blühenden Industrie, die dem strebsamen Maschinenbauer Gelegenheit zur Entfaltung seiner Kräfte bot. Die Verbindung mit der Voelterschen Papierfabrik sowie mit seinem Schwager Niethammer, einem der ersten sächsischen Papierfabrikanten, weiter aber auch das Zusammenarbeiten mit Heinrich Voelter, der das von Keller erfundene Holzschleifverfahren verwertete, brachten Voith in enge Beziehungen zur Papierindustrie. Es gelang ihm, die Holzstoff-Fabrikation durch wertvolle Verbesserungen in neue Bahnen zu leiten und auch in der Papierfabrikation selbst wichtige Verbesserungen einzuführen. Nach Erstellung der ersten Langsieb-Papiermaschine für die Firma Bezner & Co. in Gemmrigheim a. Neckar im Jahre 1881 verlegte sich Voith mehr und mehr auf den Bau vollständiger Papier- und Holzstoff-Fabriks-Einrichtungen und es sind inzwischen nicht nur die größten und schnellstlaufenden Papiermaschinen, sondern auch die bedeutendsten Holzschleifereien des Kontinentes aus seinen Werkstätten hervorgegangen.

1870 nahm Voith noch den Turbinenbau auf und es gelang ihm, denselben — unterstützt durch die gewaltigen Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrotechnik — zu ungeahnter Höhe und Vollkommenheit zu bringen, wozu u. a. auch die Konstruktion des ersten brauchbaren Turbinenreglers durch den damaligen leitenden Ingenieur Pfarr beitrug. Es war ein großer Triumpf für die deutsche Ingenieur-Wissenschaft, als Voith 1903 im Wettbewerb mit den bedeutendsten Turbinenbauanstalten der Welt die Lieferung der damals größten Turbinen von je 12,000 Pferdekräften für die Niagara-Fälle übertragen erhielt. Seitdem sind noch weit größere Aggregate — bis zu 25 000 PS. — für Brasilien, Canada und nordische elektrochemische Industrie bei Voith in Auftrag gegeben und ausgeführt worden.

Auf Erhaltung des guten Rufes seiner Firma durch wohldurchdachte Konstruktionen und vorzügliche Werkstatt-Ausführung war Voith besonders bedacht, aber auch dem Ausbau seiner Fabrik zu einer neuzeitlichen Anlage von höchster Leistungsfähigkeit widmete er seine ganze Kraft und hatte die Genugtuung, seine Bemühungen durch lohnende Aufträge und ehrende Anerkennungen aus aller Herren Länder gekrönt zu sehen. Eine Sehenswürdigkeit der Firma bilden die große Maschinenhalle, die neuerstellte, mit den besten Hilfsmitteln der heutigen Technik ausgestattete Gießerei und die beiden Versuchsanstalten, in denen Turbinen unter natürlichen Gefällen bis zu 100 m geprüft werden.

Nach Ausbruch des Krieges hat auch die Firma J. M. Voith nicht gezögert, ihre Fabrik in die Dienste des Vaterlandes zu stellen, insbesondere auch den schon früher aufgenommenen Bau von Maschienen zur Schießwollefabrikation weiter auszubilden. Heute beschäftigt die Firma, die vor dem Krieg rund 400 Beamte und 1960 Arbeiter zählte, 300 Beamte und 1950 Arbeiter, darunter 500 weibliche. Die St. Pöltener Schwesterfabrik, zu deren Errichtung sich Voith im Jahre 1903 durch die Zollverhältnisse veranlaßt sah, beschäftigt heute ca. 950 Beamte und Arbeiter und stellt die gleichen Erzeugnisse her wie das Heidenheimer Stammhaus.

Unglücksfälle.

Sprengunfälle. Bisher sind im Laufe des Jahres 1916 insgesamt 34 Unfälle bei der Schießarbeit gemeldet worden; davon entfallen 15, also fast die Hälfte, auf Koronit und 9 auf Schwarzpulver. Die übrigen verteilen sich auf Albit, Kiwitt II, Sprengchlorat, Miedziankit, Karbonit, Raschit und Dynamit.

Berücksichtigt man, daß die Verwendung von Schwarzpulver, in diesem Jahre starke Einschränkungen erhalten hat, so daß Schwarzpulver in vielen Betrieben, die nicht unbedingt darauf angewiesen sind, überhaupt nicht mehr verwendet wird, so muß uns die hohe Zahl der Unfälle mit Schwarzpulver überraschen. Geht man den Ursachen dieser Unfälle nach, so findet man, daß zwei Unfälle auf Nichteinhaltung der Wartezeit, zwei auf das Einfüllen ohne Trichter bzw. Verwendung eines eisernen Krätzers, zwei auf das Stampfen mit eisernem Werkzeug (Verstoß gegen § 14 der Schießinstruktion) einer auf das nach § 27 verbotene Ausbohren eines versagten Schusses und einer auf verschüttetes Pulver zurückzuführen sind. Ein Unfall ist unaufgeklärt geblieben.

Von den 15 Unfällen mit Koronit sind acht auf Stöße mit dem Ladestock zurückzuführen, wobei es gleichgültig zu sein scheint, ob ein metallener oder hölzerner Ladestock Verwendung findet. Die Chloratsprengstoffe sind gegen Stöße allgemein außerordentlich empfindlich. Vier Unfälle sind auf das Ausbohren von Versagern zurückzuführen, eine verwerfliche Unsitte. die bei Anwendung von Chloratsprengstoffen doppelt gefährlich wirkt. Ein Unfall mit Koronit ereignete sich, als der Arbeiter mit offenem Licht an die Sprengstoff-Vorräte heranging. Zwei Unfälle sind nicht aufgeklärt.

Ein Massenunfall, bei dem Sprengchlorat zur Anwendung kam, ereignete sich beim Einbringen des losen Sprengstoffes in ein nur um 30° nach hinten geneigtes Bohrloch, wobei der Trichter stoßend hin und her bewegt werden mußte und wahrscheinlich Reibung zwischen Bohrlochwand und Trichter entstand. Auch die drei Unfälle mit Albit und Karbonit sind auf zu starkes Stampfen zurückzuführen und die Unfälle mit Kiwitt, Raschit und Dynamit sowie zwei Unfälle mit unbekanntem Sprengstoff auf das verbotene Ausbohren von Versagern. Die Unfälle waren zumeist von sehr schweren Folgen begleitet. Sie sollten endlich die Schießmeister überzeugen, daß der Umgang mit Chloratsprengstoffen ganz besondere Vorsicht erfordert, und daß vor allen Dingen diese Sprengstoffe, sie mögen heißen wie sie wollen, weder gewaltsam in das Bohrloch eingebracht, noch gestampft oder sonstwie gestoßen, vor allen Dingen aber nicht ausgebohrt werden dürfen. Gary. (Zeitschrift Steinbruch-Berufs-Genossenschaft.)

Patentlisten.

Anmeldungen: **Deutschland.**

12e, 2. H. 70423. Karl Heine, Düsseldorf. — Reinigungsvorrichtung für säurehaltige Gase. — 14. VI. 16.

12e, 4. B. 80292. Berlin-Anhaltische Maschinenbau A.-G. Berlin. — Verfahren und Vorrichtung zum Mischen und Neutralisieren von Flüssigkeiten untereinander oder von Flüssigkeiten und absorbierbaren Gasen in ununterbrochenem Betriebe. — 9. X 15.

12 i, 25. B. 79 367. Badische Anilin- & Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh. — Verfahren zur Herstellung von Sauerstoffverbindungen des Schwefels aus Kalziumsulfat. — 19. IV. 15.

77h, 15. C. 23031. Gaetano Arturo Crocco, Rom, Italien. — Auf Luftfahrzeugen zu verwendende kleine Beobachtungsgeschosse. — 11. III. 13.

23b, 1. S. 42 408. Frau Maud Evelin Shiner, Bayonne, V. St. A. Ununterbrochenes Verfahren und Mischvorrichtung zum Reinigen von Kohlenwasserstoffölen mittels Säure und Alkali. — 6. VI. 14.

Digitized by Google

341, 11. P. 34833. Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co., Akt.-Ges., Selb in Bayern. — Verfahren zum Verschließen des Hohlraumes von Porzellanvakuumgefäßen. — 18. V. 16.

341 11. P. 34833. Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co., Selb. i. Bayern. — Verfahren zur Herstellung von Vakuumgefäßen aus Porzellan. — 18. V. 16.

Erteilungen:

12 d, 16. 295 942. G. A. Schütz, Maschinenfabrik, Wurzen, Sa. — Verfahren und Vorrichtung zum Filtrieren von Gasen und Flüssigkeiten. — 19. I. 15.

12 i, 25. 295 906. Dr. Bernhard Dirks, Hemelingen b. Bremen. — Verfahren zur Herstellung von Schwefelsäure — 12. XII. 15.

Gebrauchsmuster:

77 h. 656 055. August Böttner, Eltmannshausen, Kr Eschwege. — Einrichtung zum Halten und in Kampfbereitschaftbringen von Luftminen u. dgl. — 26 X. 16.

12 f. 656 510. Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co., Akt.-Ges., Selb i. Bay. — Doppelwandiges Porzellangefäß zur Aufbewahrung von flüssiger Luft. — 29. XI. 16.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München

Hydraul. Pressen, Preßpumpen, Accumulatoren

Preßeinrichtungen, Steuerventile, Rohrleitungen, sowie sämtliche hydraulische Spezialmaschinen.

Zum Prüfen von Geschossen

jeder Größe und deren Zubehörteile liefern wir

Wasserdruckpressen

in sachgemäßer, den behördlichen Vorschriften entsprechender Ausführung.

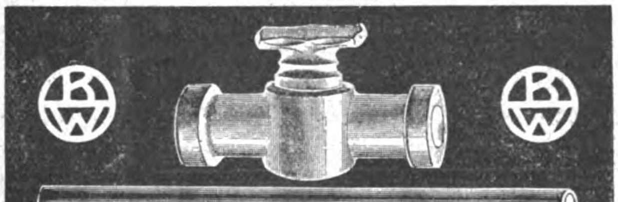
Langjährige Lieferanten staatlicher und privater Pulver-, Geschoß- und Sprengstoffwerke.

G. D. Bracker Söhne, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Hanau a. M.

An die geehrten Leser!

Wer sich über den reichen Inhalt der früheren Jahrgänge der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen unterrichten will, verlange die **Inhaltsverzeichnisse** der Bände 2—10 (1907—1915), welche wir zusammen zum Preise von 1.50 M. gegen Voreinsendung des Betrages oder Postnachnahme abgeben.

J. F. Lehmanns Verlag
München SW. 2. Paul Heyse-Str. 26



Hähne u. Rohre aus Hartporzellan
Säurefest, hitzebeständig
SPEZIALITÄT: Lieferung aller schwierig herzustellenden Körper
A. G. PORZELLAN-FABRIK WEIDEN
GEBR. BAUSCHER WEIDEN O'pfalz

Aceton chem. rein / techn. rein **Methylalkohol**
JOHS. OSWALDOWSKI, ALTONA E.
Chemische Fabrik Eidelstedt (b. Hamburg).

Granatfarben

streichfertig, prima Qualität, liefert preiswert
Otto Sandkuhl, Dresden-A., Josephinenstraße 5.

Artikel für Heereslieferung, wie
Ringe für Wurfminen, Hülsen für Leuchtgeschosse etc. fertigt an
Schwäbische Celluloidwarenfabrik Mengen (Württemberg).

Pyrotechniker

militärfrei, mit der Herstellung von Leucht- etc.-sätzen durchaus vertraut, zur Einrichtung und Leitung derart. Betriebes für sof. oder später in Dauerstellung von erster chem. Fa. ges. Ausf. Meldungen, welche diskret behandelt werden, an: **Dr. Brühl, Berlin W. 30,** Freisingerstr. 5a.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen (Jahrgang 1906)
Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.
Preis M. 1.—.
Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

Zur Anlage von
Trinitrotoluol
sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art
liefert als Spezialist
Pläne, Kostenanschläge und Maschinen
Chemisch-technisches Büro
J. RUDELOFF
staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor
Berlin-Wilmersdorf, Nassauische Strasse Nr. 61 pt. Telephon-Amt Uhland, 1062

Laborant
gesucht — militärfrei oder kriegsbeschädigt —. Bevorzugt Beamter, der in Pulverfabriken tätig gewesen ist.
Kabelwerk
der Siemens-Schuckertwerke G.m.b.H.
Siemensstadt b. Berlin
(Gartenfeld).

Chemiker
mit abgeschlossener Hochschulbildung für Betrieb und Laboratorium gesucht. Angebote mit Gehaltsansprüchen, Zeugnisabschriften und Angabe des Eintrittstermins an
Fabriken Kruppamühle O.-Schl.

Spiritusrektifizierapparat
neu oder gebraucht sofort
zu kaufen gesucht.
Pulverfabrik Hasloch am Main (Unterfr.). G. m. b. H.

Bestbewährte
Kriegsbronce
beschlagnahmefrei
Phosphorbronce, Rotguß und alle anderen Legierungen liefert in Gußstücken und Blöcken
Metallwerke Gust. Imhäuser, Olpe i. Westf.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

Signierstempel u. -Farben
für Granaten, Kisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel, Stahl-Stempel für Granaten
liefert prompt in bester Ausführung
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate. Gegr. 1896

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heysestr. 26
Der Nothelfer
in plötzlichen Unglücksfällen
Von Dr. Emil Rotter, k. b. Oberstabsarzt I. Kl.
Mit 31 Abbildungen. 17./19. Auflage.
Preis **Mk. 1—.**

Ingenieur oder Feuerwerker
als Betriebsführer für **sofort** gesucht. Bedingung: Erfahrung in der Herstellung von Zündladungskörpern und Zünderteilen und Maschinenbau. Angebote mit Ausbildungsgang, Zeugnissen und Ansprüchen an
Bergisches Zünderwerk G.m.b.H. Barmen.

Kesselwagen
zur Beförderung von **Schwefelsäure,** nach den Vorschriften des Deutschen Staatsbahnwagen-Verbandes gebaut, hat abzugeben
Sächsische Waggonfabrik in Werdau.

Holzmehl
aus **getrocknetem Hartholz.** sowie **Weichholzmehl** in allen Sortierungen, empfiehlt **L. Zinsser,** Holzmehlfabrik, **Murr** (Wttbg.).

Eisenkörbe
jeder Art und Größe mit und ohne
Glasballons.
Vorteilhafteste Bezugsquelle
Gebr. Eiselt, Zittau, Gauslitz.

---

ca. 100 Tons
Reinnaphthalin
in Kugeln und Pulver können wir an Firmen, die für Heeresbedarf arbeiten, zu besonders günstigen Preisen **abgeben.**
Die Ware lagert in Belgien.
Uran-Gesellschaft für chemisch. und metallurgische Produktion Berlin NW. 7. Dorotheenstr. 53.
Telegrammadresse: Geharan.
Telephon: Zentrum 11 373.

Bindfadenersatz mit Hanfeinlage.
Kordelersatz in allen Stärken u. Aufmachungen.
Fäden i. jed. Preisl. v. M. 1.80 p. kg an.
Fabrikniederlage:
S. Nachum, Hamburg
Bundesstr. 8. Gr. 1, 8239.
Lieferant f. Dynamitfabriken.

Glasballons
aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Russ
zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.
Duisburg-Meiderich.

Welche Firma hat Verwendung für
Naturgestein
mit 62% Kieselsäuregehalt?
Anfragen an **Bachem & Cie., Königswinter a. Rhein.**

Säurebeständigen Spezialguß
bis zu einem Stückgewicht von 15 000 kg
für die **chemische** und **Sprengstoff**-Industrie
liefert
Julius Römheld, Mainz.

Angebote über feinst gemahlene
Buchenholzretortenkohle
erbittet **HASSIA, Sprengstoff-Fabrik, G. m. b. H., Hetzbach 76.**

Werksteinmaterial
für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.
Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.

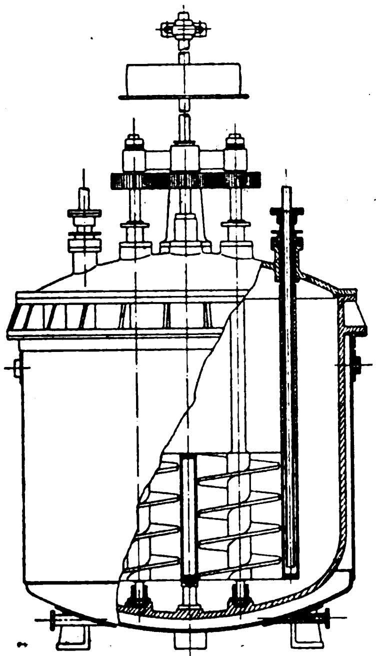
Munitionskisten
sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Digitized by Google

Baracken, Lagerschuppen 10×30 m
liefert sofort Dickmann, Berlin W 57.
Aelteste Spezialfabr. Ueber 2000 Ausführgn., dav. 600 währd. d. Krieges.

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für
Trinitrotoluol-Fabriken
Denitrier-Anlagen ··· Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:
Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D.R.G.M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Paul Otto Kühn, Manebach i. Thür. 3
liefert preiswert und in bester Ausführung
sämtl. Glasinstrumente und Apparate
für alle Zwecke. Spezialität:
Graduierte Kolben u. Zylinder, Büretten, Pipetten, Uhrgläser, Thermometer, Alkoholometer und Aräometer aller Art.
Man fordere Extrapreise ein.

Petroleumpech

Steinkohlenteerpech

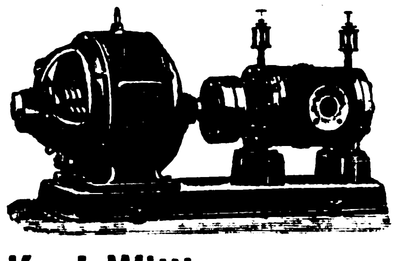
größere Quantitäten lieferbar über 1917 nur an kriegs-liefernde Firmen zu verkaufen:

Alex Blancke, Leipzig
Teleph. 3517 u. 3875. Telegr.-Adr. Blankalex.

Dampfkessel moderner Systeme
besonders
Wasserkammer- und Steilrohrkessel
(bis 600 qm Heizfläche ausgeführt)
Apparate u. Behälter aller Art
für die Schieß- u. Sprengstoffindustrie
empfiehlt als leistungsfähiges und modern eingerichtetes Werk mit über 40jähriger Praxis bei schnellster Lieferung
Walther & Cie. Aktien-Gesellschaft
Köln-Dellbrück.
Erste Empfehlungen. Gegründet 1873.

Ich übernehme noch **grosse Aufträge**
auf Anfertigung von Bleiarbeiten
bei schnellster Fertigstellung.
Bleiwarenfabrik J. L. CARL ECKELT,
BERLIN NW. 7, Mittelstrasse 2—4.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.
Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen
mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578
Viele Referenzen
Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Granatenhüllen
Eugen Schlösser
Remscheid, Postfach 17.

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN
vorm. Hornung & Rabe Sangerhausen.

Original-Frederking-Apparate
mit in den Wandungen homogen eingegossenen Rohrschlangen.

Komplette Heißwasser-Beheizungs-Anlagen
für Temperaturen bis 400° C.

Vakuum-Verdampf-Anlagen
auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

Kondensationsanlagen. ---- Vakuumpumpen.

Zentrifugen mehr als 30 jährige Erfahrungen. **Filterpressen aller Art.**

Sweetland-Filterpresse, D.R.P. für selbständige Entleerung u. Momentverschluß.

Holzpflaster
imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität

Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

Gebr. Burberg
Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:

Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen**, automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen.
Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Nur M. 1,50
kostet der waschbare „Philos"
Lungenschutz, Mod. 1913.
Reservefüllung per Stück Mk. 0,30.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen!
Centralbureau technischer Neuheiten
PH. BURGER
Berlin NW. 23, Claudiusstrasse 9 s.

Trinitrotoluol
moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat
liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem
Ingenieur **Humboldtstr. 7.**

Bisher geliefert und erbaut:

3	Fabriken zur Herstellung von je täglich	3 000	kg	Trinitrotoluol
1	Fabrik " " " "	16 000	"	"
1	" " " " "	5 000	"	"
1	" " " " "	10 000	"	Ammonnitrat
1	" " " " "	30 000	"	"
1	" " " " "	50-100 000	"	"
1	" " " " "	5 000	"	"
1	" " " " "	30 000	"	Kaliumnitrat

50 % Oel-Ersparnis
erreicht man durch 1-2 % Zusatz von

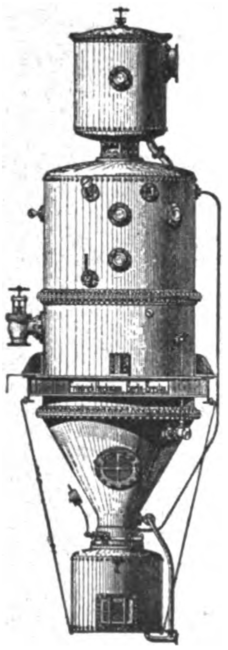
„KOLLAG"
zum Schmieröl

E. de Haën
Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

Digitized by Google

Friedrich Heckmann
Berlin, S.O. 16, Brückenstrasse 6[b.]

Vacuum-Trockenschränke von mir erfunden
für Pulver und andere Stoffe, über 20 000 qm im Betriebe.



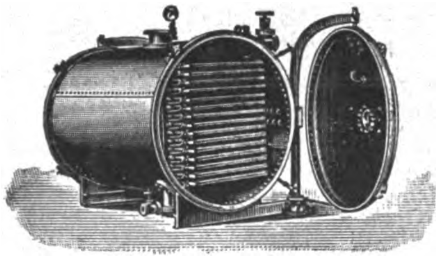
Extraktionsapparate

Rectifizier-Apparate
für Spiritus, Aether etc.

Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Aether u. Alkohol aus Luftgemischen

Vacuum- u. Verdampf-Apparate, auch mit Einrichtung für Salzausscheidung.

Luftpumpen.



Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-A.-G.
Berlin W. 9
liefert aus fünf Fabriken:

Reinsdorf b. Wittenberg (Bz. Halle a. S.)

Coswig i. Anh.

Sythen b. Haltern i. W.

Sinsen i. W.

Urdorf (Ct. Zürich)

Rauchschwache Pulver (Nitrocellulose- und Nitroglycerinpulver für Gewehre u. Geschütze aller Kaliber).

Trinitrotoluol (Tutol)
Pikrinsäure
lose, gepreßt und gegossen (Tutol auch plastisch) für Granatfüllung, Minen und Pioniermunition.

Collodiumwolle für technische Zwecke | **Jagdpatronen**

Sprengstoffe und Zündrequisiten
für Bergbau, Steinbrüche, Unternehmerarbeiten.

Chr. Metzger & Cie.
Maschinenfabrik u. Eisengiesserei
Homburg v/Höhe
Gegründet 1860

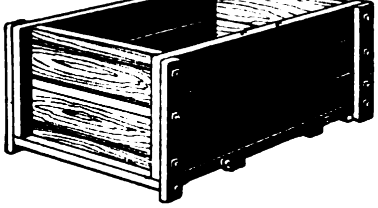
liefern als Spezialität hydraulische Pulverpressen zum Pressen von rauchschwachem Pulver in Röhren und Fäden, hydraulische Blockpressen zum Auspressen von Alkohol aus Schiesswolle.

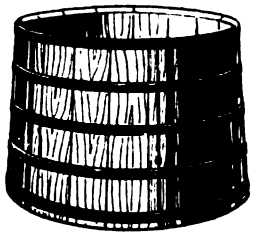
REFERENZEN:

Königl. Preussische Pulverfabriken Spandau u. Hanau • • • Königl. Sächsische Pulverfabrik Gnaschwitz • • • • • • Königl. Bayerische Pulverfabrik Ingolstadt • • • Kaiserl. Ottomanische Pulverfabrik Makrikeui b. Konst. • • • • Königl. Rumänische Pulverfabrik Dudesci • • • • • • • • Königl. Schwedische Pulverfabrik Aekers • • • • Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Köln Westfälisch-Anhalt. Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Berlin • Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken Rottweil • • • • • • • • • • Wolff & Co. Walsrode • • • • • • • • •

Fässer aller Art
kauft zu höchsten Preisen
Faßgroßhandlung Peter Wingartz
Düsseldorf-Reisholz
Fernspr.: Amt Benrath 63.

Vereinigte Fassfabriken
Akt.-Ges. Cassel





Bottiche · Kufen · Beizkasten.
für alle Zweige der Industrie

Digitized by Google

Sofort lieferbar

Lagerkessel

für Benzin, Petroleum und sonstige Flüssigkeiten

von 40 cbm Inhalt.

Rhein. Dampfkessel- u. Maschinenfabrik Büttner

G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.

Chem. Laboratorium und Eigene Versuchsanlage

Wir bauen nach **langjährigen** Erfahrungen unter **Garantie** für Ausbeute und Qualität

Rohglycerin-Gewinnungsanlagen

für Unterlauge und Glycerinwässer

Glycerin-Destillations-Anlagen

für Dynamitglycerin und chem. reine Ware

Referenzenliste und Zeugnisse zu Diensten

FELD & VORSTMAN, G. m. b. H., BENDORF a. Rh.

Pyrotechniker,

nur erstklassige Kraft, welcher besonders mit der Herstellung von Leucht- u. Signalmitteln fürs Heer bestens vertraut ist u. seine Fähigkeiten einwandfrei nachweisen kann, zur Anlernung u. Beaufsichtigung eines größeren Personals als **Meister** für sofort gesucht. Forderung, Lebenslauf u. Zeugnisabschriften erbeten an **Hammer Munitionswerk Wallendorf S.-M.**

Maschinenfabrik u. Kesselschmiede

Julius Sander

Dortmund

Mietweise

Wolf'sche Heissdampf

Lokomobilen

Fahrbare Dampfkessel

Centrifugalpumpen

Baumaschinen

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

= **jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.** =

Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,

BARMEN-R. TELEPHON 3450.

---

25 Trocken-Anlagen

lieferte während des Krieges für

Sprengstoff- und Pulverfabriken

Maschinenfabrik Petry & Hecking, G. m. b. H.,

Dortmund.

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki

Inh. Ing. A. Loll

Patentanwalt

Berlin SW., Friedrichstr. 233

Lagerkessel,
Reservoire,
Eisenfässer,
Dampfkessel,
Lokomobilen

neu und gebraucht

liefert billigst

Arthur Loewenstein, Berlin,

Martin Lutherstr. 86,

Telephon Amt Nollendorff 3799.

Wasserlösliches Bohröl und

Rüböl-Ersatz

fettfrei

nur für techn. Zwecke verwendbar

— **beschlagnahmefrei** —

Ia. Qualität.

Norddeutsche Industriegesellschaft Schaefer & Kohlrausch, Hannover 24.

Telegr.-Adresse: Nordindustrie.

Lieferantin staatlicher u. größter Industriebetriebe. Vertr. gesucht.

Geschoßhülsen-Wellpappe

Verpackung für Heereslieferungen

liefert Spezialfabrik

Berliner Wellpappen- u. Cartonagen-Industrie Alb. Aschikowski & Co., Berlin S. 59

Kottbuser-Damm 79.

Gummi-Handschuhe Fingerlinge

Dresdner Gummiw. Manufakt. Dresden-A. 24.

„KIESELGUHR"

G. W. REYE & SÖHNE

HAMBURG.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum

Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Magnesit

gebrannt und ff. gemahlen,

Chlormagnesium

zu niedrigen Preisen. Jedes Quantum lieferbar.

Werner Rosenberg, Leipzig-Lindenau,

chem. Produkte

Tel. 33 327. Tel.-Adresse: Were.

Digitized by Google

Gebrüder Hemmer, G. m. b. H., Maschinenfabrik

Ladenburg-Mannheim

liefern als Spezialität **komplette Einrichtungen sowie einzelne Maschinen und Apparate** zur

SCHIESSWOLLFABRIKATION.

Besonders empfehlen wir unsere **Spezial-Holländer,** welche in staatlichen und vielen privaten Schiesswollfabriken zur grössten Zufriedenheit arbeiten u. in Bezug auf Leistungsfähigkeit **unübertroffen** sind.

Feinste Referenzen über ausgeführte Anlagen stehen zu Diensten.

---

3 Melangeure mit Granitläufern, ca. 600×380 mm.
3 kleine Kollergänge mit Granitsteinen, ca. 450×200.
4 Kollergänge mit eisernen Läufern, ca. 10000.
1 Excelsiormühle, 600 mm Durchm.
Zylinder- und Sichtmaschinen, Walzenstühle
in großer Auswahl.

H. Schlüter & Co.
Mühlsteinfabrik
Magdeburg-Neustadt.

Pressspan u. Hartpappen

aller Art für Zieh- und Stanzartikel liefern

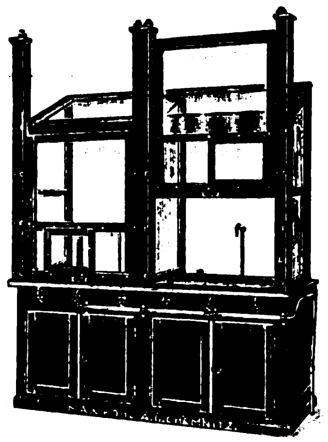
Pressspanfabrik Untersachsenfeld A.-G. vorm. M. Hellinger
Heuwelt i. Sa.

Für Füllstationen!
Vorschriftsmässig präparierte
Pappdichtungsringe
für Granaten, Minen etc.
Boetticher & Co., G. m. b. H.
Neuss-Rhein 9.

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf
bei Wiesbaden.

LINDENER ZÜNDHÜTCHEN- UND THONWAAREN-FABRIK
vormals
GEORG EGESTORFF
LINDEN-HANNOVER
Fabrikation:
Alle Arten **ZÜNDHÜTCHEN**
für Jagd-, Kriegs- u. Minen-Zwecke,
REVOLVER-PATRONEN,
Sharps, Flobert-Munition
u. Messinghülsen f. Scheiben-Jagd- u. Militair-Gewehre aller Syst.
Gepresste Bleigeschosse.

Infolge Beschlagnahme der Rohmaterialien für Heereszwecke können **Aufträge auf Munition** aller Art während der Kriegsdauer **nicht zur Ausführung kommen.**



Einrichtungen chem. Laboratorien
liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.-G.,
Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- und dergl. Zuleitung in bequemster Anordnung, für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei

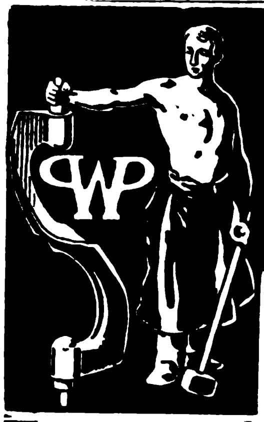
Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.

selbsttätiger Gaserzeuger für alle Antriebsarten

Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.

Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, **Halle** (Saale) 105

Digitized by Google



Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart

Berlin, Dresden, Frankfurt am Main, Hamburg, Köln am Rhein

„Universal"
Knet- und Misch-Maschinen
Originalkonstruktion Werner - Pfleiderer

Hydraulische Pressen
für die Pulver- und Sprengstoff-Industrie mit Pumpen- oder Akkumulatoren-Betrieb

Neuheit:

Luft-Akkumulatoren
In kurzer Zeit viele Anlagen in Betrieb gesetzt und Nachbestellungen erhalten.

Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.

Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.

Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S., Schönebeck a./E.

Sprengstoffe für militärische u. gewerbliche Zwecke

Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen,
für Granaten, Torpedos und Minen.
Füllungen für Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit.
Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

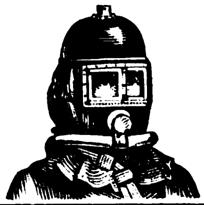
Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant — Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859. **Revisionen**

Rauchschutz- und Atmungs-Apparate „Original König"



mit und auch ohne Sprecheinrichtung, ermöglichen dauerndes Arbeiten in den giftigsten Gasen und Dämpfen.

Internat. Hygiene - Ausstellung Dresden Goldene Medaille!

C. B. König, Altona (Elbe).

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate.	Extraktionsapparate.	Destillierapparate.	Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke.	Filterpressen.	Rektifizierapparate.	Rührwerksapparate.

Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,

Kabelwort: Bamag-Berlin. **Berlin NW 87** Kabelwort: Bamag-Berlin.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O.8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. Aufschläger, Hamburg, Geh. Reg.-Rat Bergmann, Charlottenburg, Geh. Hofrat Bunte, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat Cranz, Charlottenburg, Dr. Daniel, Brüssel, Prof. Dennstedt, Hamburg, Direktor Dreger, Berlin, Gen.-Dir. Duttenhofer, Berlin, Prof. Eschweiler, Hannover, Prof. Gody, Brüssel, Prof. Heise, Bochum, Prof. Klason, Stockholm, Prof. Lepsius, Griesheim, Prof. Lunge, Zürich, Geheimrat v. Meyer, Dresden, Generall. z. D. Rohne, Berlin, Prof. Saposchnikoff, St. Petersburg, Senator Paternò di Sessa, Rom, Prof. Spica, Venedig, Oberst Vitali, Rom, Generalinspektor Watteyne, Brüssel, Geh. Reg.-Rat Will, Neubabelsberg, Prof. Wöhler, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 2. 2. Januarheft 1917. 12 Jahrgang.

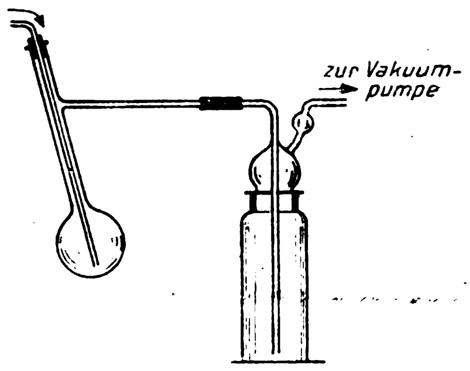
Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Zur Bestimmung des Chlors in Perchloraten.

Von W. Senften.

So leicht es gelingt, Chlorate zu reduzieren, so schwer hält es in bezug auf Perchlorate. Und doch wäre gerade in letzterem Falle eine zuverlässige und doch rasch ausführbare Chlorbestimmung erwünscht. Alkaliperchlorate [1]) können in der Weise analysiert werden, indem man dieselben durch Glühen in Chlorid überführt und das Chlor gewichts- oder maßanalytisch bestimmt. Treadwell und Blangey [2]) führen das Perchlorat durch dreimaliges Abrauchen mit je der dreifachen Menge Salmiak in einem Platintiegel (oder in einem Porzellantiegel nach Zusatz von 1 cm³ Platinchlorwasserstoffsäure) in Chlorid über. Es ist zu beachten, daß der Platintiegel angegriffen wird. — Dittrich und Bollenbach [3]) reduzieren mit Kalium- und Natriumnitrit. In einem Platin- oder Nickeltiegel wird erst eine Schicht gepulvertes, reines, chlorfreies Natriumnitrit gegeben und auf dessen Mitte hierauf das abgewogene Perchlorat, wobei man sorgfältig vermeidet, etwas davon an die Tiegelwandungen zu bringen, da sonst leicht durch kleine Explosionen Verluste entstehen können. Man überschichtet zum Schluß mit weiterem Nitrit — im ganzen etwa 6 g — und erwärmt den Tiegel anfangs gelinde. Man hält, wenn alles geschmolzen ist, die Masse etwa während einer halben Stunde bei möglichst niederer Temperatur in Fluß und laugt nach dem Erkalten die Schmelze mit warmem Wasser aus. Das Chlor wird in üblicher Weise bestimmt. — Nach V. Rothmund [4]) reduziert man mit einer Titansulfatlösung, die etwa $^1/_2$ Mol. Titan und 1 Mol. Schwefelsäure im Liter enthält. Zu 0,1386 g Kaliumperchlorat setzt man 30 cm³ (etwa das Doppelte der theoretischen Menge) und 4 cm³ konzentrierte Schwefelsäure, kocht eine Stunde in einem mit Rückflußkühler versehenen Erlenmeyerkolben unter Durchleiten von Kohlensäure und oxydiert nach dem Abkühlen das überschüssige Titansalz mit Kaliumpermanganat. Das Chlor wird nach Volhard titriert. — Da sich dreiwertiges Titan schon durch kochendes Wasser zu vierwertigem oxydiert, so kann man aus der verbrauchten Sesquisulfatlösung (nach Stähler) nicht auf den Gehalt an Perchlorat schließen, indem durch Zurücktitrieren des unveränderten Sesquisulfats zu hohe Werte gefunden werden. Sowohl die Abrauchmethode nach Treadwell und Blangey, als auch die Methode nach Dittrich und Bollenbach erfordern hinsichtlich der Ausführung große Aufmerksamkeit und verhältnismäßig viel Zeit.

Im Nachfolgenden soll nun eine Methode beschrieben werden, die auf der Zersetzung des Perchlorats mittelst konzentrierter Schwefelsäure und Kaliumbichromat beruht. Erhitzt man nämlich Perchlorat mit Chromschwefelsäure und leitet das Zersetzungsprodukt, das nicht näher untersucht wurde, durch eine mit wässeriger, schwefliger Säure beschickte Vorlage, so kann das Chlor in Form von Chlorwassertoff mit Silberlösung bestimmt werden.



In einem etwa 50 cm³ fassenden Destillationskolben werden zu 0,3—0,4 g Perchlorat 1—2 g fein gevulvertes Kaliumbichromat und 25 cm³ konzentrierte Schwefelsäure gegeben und mit einer Gaswaschflasche verbunden, die mit 50—70 cm³ einer gesättigten, wässerigen Lösung von schwefliger Säure beschickt ist. Nach vorsichtigem Anwärmen wird zum gelinden Sieden erhitzt und während der ganzen Dauer der Operation ein schwacher Luftstrom durch den Apparat geleitet. Die Destillation ist in der Regel nach 15 Minuten beendet. Der Inhalt der Waschflasche wird in ein Becherglas übergespült und zum Verjagen der schwefligen Säure zum Kochen erhitzt und etwa noch vorhandene schweflige Säure durch einige Tropfen Chamäleon oxydiert. Nach dem Neutralisieren mit Natriumkarbonat wird das Chlor nach F. Mohr mit Silberlösung titriert.

Bei Anwesenheit von Chlorat wird dessen Chlorgehalt nach einer der bekannten Reduktionsmethoden bestimmt und vom Gesamtchlor in Abzug gebracht.

Einwage g	$^1/_{10}$ Ag NO_3 cm³	Chlor Proz.	Proz. NH_4ClO_4 Proz.	
0,1820	15,4	29,99	99,4	nach F. Mohr
0,3274	27,75	30,04	99,5	nach F. Mohr
0,3774	31,9	29,96	99,3	nach F. Mohr
	Ag Cl			
0,3100	0,3770	30,06	99,6	

Einfluß der Schwefelsäurekonzentration: Versuchweise wurde die Substanz in Mengen von 2—3 g in 100 cm³ Wasser gelöst und 10 cm³ nach Zugabe von 50 cm³ konzentrierter Schwefelsäure und etwa 1—2 g Kaliumbichromat der Destillation unterworfen. Die Resultate fallen aber stets zu niedrig aus. (m)

[1]) Classen, Ausgewählte Methoden.
[2]) Treadwell, Quantitative Analyse.
[3]) Ber. 1905/751.
[4]) Ztschr. anorg. Chemie 1909/108.

By

Digitized by Google

Die Initialwirkung von Aziden und Fulminaten.

Von Prof. Dr. Lothar Wöhler und Privatdozent Dr. F. Martin.

Mitt. aus den chem. Institut. d. techn. Hochschulen Karlsruhe und Darmstadt. (Fortsetzung.)

2. Das Initiiervermögen von Aziden und Fulminaten.

Die Fähigkeit, brisante Sekundärexplosive zur Detonation zu bringen, besitzen erfahrungsgemäß von den Salzen der Stickstoffwasserstoffsäure und Knallsäure nur die Schwermetallverbindungen (L. Wöhler, D. R. P. 196 824), und von ihnen wurden die in Tabelle II angeführten zu Initialversuchen ausgewählt, weil ihre Darstellung nicht allzu umständlich, und ihre Handhabung infolge geringerer Sensibilität nicht allzu gefahrvoll war. Zur Initiierung kamen eine Reihe verschieden empfindlicher Nitrokörper der Benzolreihe, Tetranitromethylanilin (Tetryl) als am leichtesten, Trinitroanisol als am schwierigsten initiierbar, dazwischen stehend Pikrinsäure und Trinitrotoluol (Trotyl)[1], als praktisch hauptsächlichst verwendete; bei den Versuchen mit Fulminaten wurden auch, wie aus der folgenden Tabelle III ersichtlich, zwischen Pikrinsäure und Trotyl noch Trinitrokresol, Trinitroresorzin und Trinitrobenzoesäure eingereiht, und auf Trinitroanisol folgte das noch weniger empfindliche Trinitroxylol. Die Prüfung vollzog sich so, daß in die Kupferhülse einer Sprengkapsel 0,5 g des zu initiierenden Sprengstoffes zunächst eingedrückt, und darauf der Initialzünder mit Innenkapsel mit einem Druck von 1100 kg/qcm langsam aufgepreßt wurde. Es geschah in der bei analogen früheren Versuchen beschriebenen[2]) Federstahlpresse, doch mit einer eingeschobenen Stahlplatte an ihrer Vorderseite zum Schutz gegen Explosion. Es wurde dann diejenige Menge Azid oder Fulminat[3]) ermittelt, die bei dieser Anordnung noch gerade die Detonation des Sprengstoffes veranlaßt. Die Zündung geschah durch Schwarzpulverzündschnur, welche in dem offenen Ende der Sprengkapsel festgeklemmt wurde. Während der Zündung stand die Sprengkapsel auf einer Bleiplatte, welche im Falle stattgefundener Initiierung die bekannte Durchlochung der Platte an der Aufsitztstelle der Kapsel und die radiale Streifung um ieselbe durch die Trümmer der Messinghülse bei brisanter Wirkung zeigt, bei einem Versager indessen kaum geringe Druckspuren des Initialstoßes auf der Platte erkennen läßt. Die folgende Tafel gibt ein Bild der Versuche.

Tabelle III. Initialladungen.

A. Azide.

1. Cadmiumazid Cd $(N_3)_2$.

a) 0,5 Tetryl + 0,03 CdN_6: Deton.	b) 0,5 Pikrinsäure + 0,03 CdN_6: Det.
„ „ + 0,02 „ „	„ „ + 0,02 „ „
„ „ + 0,01 „ „	„ „ + 0,015 „ Vers.
c) 0,5 Trotyl + 0,04 CdN_6: Deton.	d) 0,5 Trinitroanisol + 0,1 CdN_6: Det.
„ „ + 0,035 „ Vers.	„ „ + 0,09 „ Vers.
„ „ + 0,030 „ „	„ „ + 0,08 „ „

2. Merkuroazid HgN_3.

a) 0,5 Tetryl + 0,05 HgN_3: Deton.	b) 0,5 Pikrinsäure + 0,08 HgN_3: Det.
„ „ + 0,045 „ „	„ „ + 0,075 „ „
„ „ + 0,04 „ Vers.	„ „ + 0,07 „ Vers.
	„ „ + 0,065 „ „
c) 0,5 Trotyl + 0,15 HgN_3: Deton.	d) 0,5 Trinitroanis. + 0,55 HgN_3: Det.
„ „ + 0,145 „ „	„ „ + 0,525 „ Vers.
„ „ + 0,14 „ Vers.	„ „ + 0,50 „ „

3. Silberazid AgN_3.

a) 0,5 Tetryl + 0,025 AgN_3: Deton.	b) 0,5 Pikrinsäure + 0,035 AgN_3: Det.
„ „ + 0,02 „ „	„ „ + 0,030 „ V. (2×)
„ „ + 0,02 „ Vers.	„ „ + 0,025 „ „
„ „ + 0,015 „ „	
c) 0,5 Trotyl + 0,08 AgN_3: Deton.	d) 0,5 Trinitroanisol + 0,30 Deton.
„ „ + 0,07 „ „	„ „ + 0,28 „
„ „ + 0,07 „ Vers.	„ „ + 0,26 „
„ „ + 0,06 „ „	„ „ + 0,25 Vers.

4. Bleiazid PbN_6.

a) 0,5 Tetryl + 0,03 Detonation	b) 0,5 Pikrinsäure + 0,03 Deton.
„ „ + 0,025 „	„ „ + 0,025 „
„ „ + 0,025 Versager	„ „ + 0,020 Vers.
c) 0,5 Trotyl + 0,095 Detonat.	d) 0,5 Trinitroanisol + 0,3 Det.
„ „ + 0,09 „	„ „ + 0,28 „
„ „ + 0,08 Versager	„ „ + 0,27 Vers.
„ „ + 0,08 „	

5. Cuproazid CuN_3.

a) 0,5 Tetryl + 0,04 CuN_3 Deton.	b) 0,5 Pikrinsäure + 0,05 Deton.
„ „ + 0,03 „ „	„ „ + 0,045 „
„ „ + 0,025 „ „	„ „ + 0,04 Vers.
„ „ + 0,02 „ Versager	„ „ + 0,03 „
c) 0,5 Trotyl + 0,1 CuN_3 Deton.	d) 0,5 Trinitroanisol + 0,375 Deton.
„ „ + 0,095 „ „	„ „ + 0,35 Vers.
„ „ + 0,09 „ Versager	„ „ + 0,3 Versager
„ „ + 0,08 „ „	

6. Thalloazid TlN_3.

a) 0,5 Tetryl + 0,1 Detonation	b) 0,5 Pikrinsäure + 0,130 Deton.
„ „ + 0,08 „	„ „ + 0,115 „
„ „ + 0,07 „	„ „ + 0,10 „
„ „ + 0,06 Versager	

c) 0,5 Trotyl + 0,35 Detonation
„ „ + 0,335 „
„ „ + 0,32 Versager
„ „ + 0,30 „

B. Fulminate.

1. Knallquecksilber.

a) Tetryl: 0,5 g + 0,3 Deton.	b) Pikrinsäure: 0,59 + 0,35 Deton.
„ „ + 0,29 „ (2×)	„ „ + 0,33 „
„ „ + 0,28 Vers.	„ „ + 0,30 „ (2×)
	„ „ + 0,30 „
c) Trinitrokresol: 0,35 Deton.	d) Trinitroresorcin: 0,35 Deton.
„ 0,32 „	„ 0,32 „
„ 0,31 „ (2×)	„ 0,31 „ (2×)
„ 0,30 Versager	„ 0,30 Vers.
e) Trinitrobenzoesäure: 0,35 Det.	f) Trotyl: 0,4 Detonation
„ 0,32 (2×)	„ 0,36 „ (2×)
„ 0,31 Vers.	„ 0,35 Versager (2×)
g) Trinitroanisol: 0,4 Det.	h) Trinitroxylol: 0,45 Deton.
„ 0,37 „	„ 0,43 „
„ 0,36 Versager	„ 0,40 Versager

2. Knallsilber.

a) Tetryl: 0,04 Deton.	b) Pikrinsäure: 0,09 Deton.
„ 0,03 „	„ 0,06 „
„ 0,02 „	„ 0,05 „
„ 0,01 Versager	„ 0,04 Vers. (2×)
c) Trinitrokresol: 0,1 Deton.	d) Trinitroresorcin: 0,1 Deton.
„ 0,09 „	„ 0,08 „
„ 0,08 „	„ 0,07 Versag.
„ 0,07 Versager	
e) Trinitrobenzoes: 0,11 Deton.	f) Trotyl: 0,12 Deton.
„ 0,10 „	„ 0,11 „
„ 0,09 „	„ 0,10 „
„ 0,08 V. (2×)	„ 0,09 Versager
g) Trinitroanisol: 0,25 Det.	h) Trinitroxylol: 0,30 Deton.
„ 0,23 „	„ 0,29 Versager
„ 0,22 Vers. (2×)	

[1]) Bei dieser Gelegenheit sei berichtigt, (s. z. B. Förg, Mitt. üb. Ggst. d. Art. u. Geniew. 1916. Heft 3), daß die erste Verwendung von Trinitrotoluol für Sprengkapseln nicht von Allendorf, sondern von mir (Engl. Pat. 21 065, 1900) herrührt. und daß auf meine Veranlassung bereits 1899 eine Sprengkapselfabrik solche Zünder in den Handel brachte. L. Wöhler.

[2]) Z. f. Sch. u. Sprw. 2, 244 (1907).

[3]) Die Versuche mit den Fulminaten wurden größtenteils gemeinsam mit G. Rosenberg ausgeführt.

Digitized by Google

3. Knallkupfer.

a) Tetryl: 0,05 Deton.
„ 0,03 „
„ 0,025 „
„ 0,02 Versager

b) Pikrinsäure 0,1 Deton.
„ 0,08 „ (2×)
„ 0,07 Versager

c) Trinitrokresol: 0,12 Deton.
„ 0,11 „ (2×)
„ 0,10 Vers. (2×)

d) Trinitroresorcin 0,15 Det.
„ 0,15 „ (2×)
„ 0,12 Vers. (2×)

e) Trinitrobenzoes: 0,18 Det.
„ 0,15 „
„ 0,14 „ (2×)
„ 0,14 Vers.

f) Trinitrotoluol: 0,20 Deton.
„ 0,15 „ (2×)
„ 0,13 Versager

g) Trinitroanisol: 0,35 Deton.
„ 0,33 „
„ 0.32 „ (2×)
„ 0,31 Vers. (2×)

h) Trinitroxylol: 0,45 Deton.
„ 0,43 „
„ 0,42 Versager

4. Knallcadmium.

a) Tetryl: 0,03 Deton.
„ 0,01 „
„ 0,008 „
„ 0,007 Versager

b) Pikrinsäure: 0,07 Deton.
„ 0,06 „
„ 0,05 „ (2×)
„ 0,05 Versager

c) Trinitrokresol: 0,08 Deton.
„ 0,07 „ (2×)
„ 0,07 Vers. (2×)

d) Trinitroresorcin: 0,11 Det.
„ 0,10 „
„ 0.09 „ 3×)
„ 0,09 V. (2×)

e) Trinitrobenzoes: 0,15 Deton.
„ 0,12 „
„ 0,11 „ (2×)
„ 0,11 V. (2×)

f) Trotyl: 0,15 Deton.
„ 0,12 „
„ 0,11 „ (1×)
„ 0,11 Vers. (3×)

g) Trinitroanisol: 0,3 Deton.
„ 0,26 „
„ 0,25 Vers. (2×)

h) Trinitroxylol: 0,4 Deton.
„ 0,35 „
„ 0,34 Vers. (2×)

5. Knallthallium.

a) Tetryl: 0,30 Deton. (2×)
„ 0,29 Versager

b) Pikrinsäure: 0,45 Deton.
„ 0,43 „ (2×)
„ 0,42 Vers. (2×)

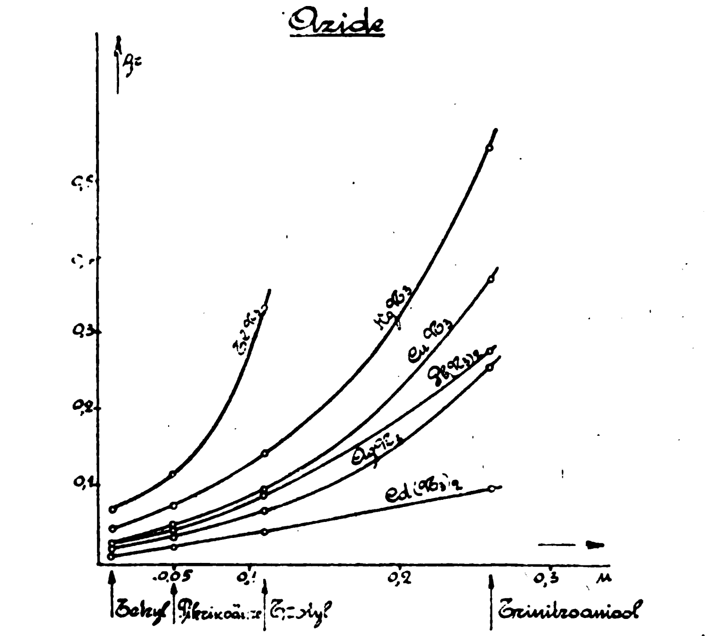
c) Trinitrokresol: 0,47 Deton.
„ 0,46 „
„ 0 45 Versager

d) Trinitroresorcin: 0,57 Deton.
„ 0,56 „
„ 0,55 Vers.

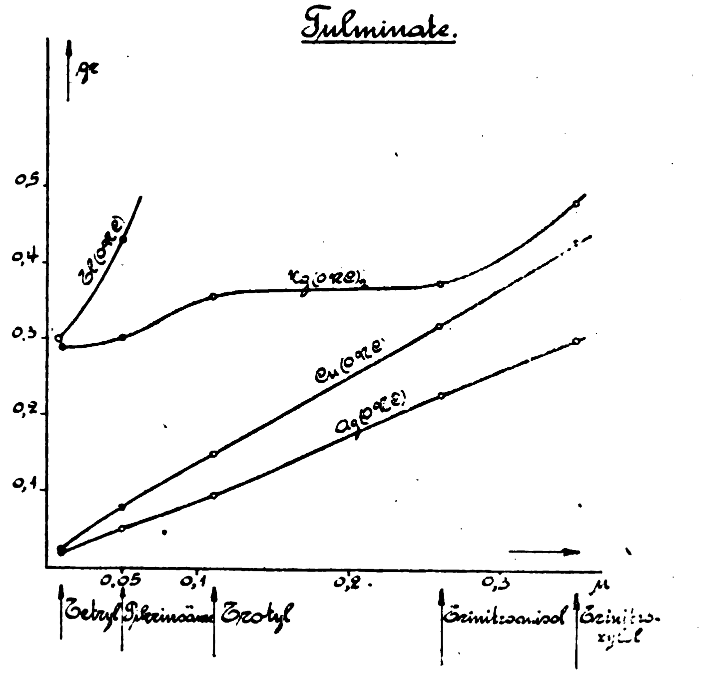
Tabelle IV.
Grenzladungen

von:	auf: Tetryl	Pikrinsäure	Trotyl	Trinitroanisol	Trinitroxylol
1. Cadmiumazid	0,01	0,02	0,04	0,1	—
2. Silberazid	0,02	0,035	0.07	0,26	0.25
3. Bleiazid	0.025	0,025	0,09	0,28	—
4. Cuproazid	0,025	0.045	0,095	0,375	0,40
5. Merkuroazid	0,045	0,075	0,145	0,55	0,50
6. Thalloazid	0,07	0,115	0,335	—	—
7. Silberfulminat	0,02	0,05	0,095	0,23	0,30
8. Cadmiumfulminat	0,008	0,05	0,11	0.26	0,35
9. Kupferfulminat	0,025	0,08	0,15	0,32	0,43
10 Quecksilberfulminat	0,29	0,30	0,36	0,37	0,40
11. Thalliumfulminat	0,30	0,43	—	—	—

Aus den oben mitgeteilten Versuchsdaten sind in Tabelle IV die Grenzladungen der verwendeten Azide und Fulminate, welche die am Kopf verzeichneten Sprengstoffe gerade noch zur Mitdetonation veranlassen, nach der Größe ihrer Wirkung geordnet, herausgestellt. Es ist daraus ersichtlich, daß die Reihenfolge der initiierbaren indirekten Explosive, nach ihrer Empfindlichkeit gegen den Initialstoß geordnet, im allgemeinen dieselbe ist, somit von einer sogenannten **spezifischen** Wirkung eines Initialzünders nun gewiß nicht mehr die Rede sein kann. Verzeichnet man als Abszisse die Unempfindlichkeit oder Explosionssicherheit der verzeichneten Nitrokörper gegen einen der Initialzündstoffe, z. B. des Kadmiumfulminats, d. h. die zu ihrer Initiierung nötigen Mengen desselben, so kann man mit den erhaltenen Werten der Grenzladungen aller übrigen Initialstoffe als Ordinate die Abhängigkeit der initiierenden Substanzmengen von der Empfindlichkeit der Sekundärexplosive diagrammatisch darstellen. Man erhält als Funktion dieser Empfindlichkeit Linien anscheinend exponentiellen Charakters (s. d. Kurventafel), wenn man von derjenigen von Knallquecksilber absieht, d. h. die Menge aufzuwendenden Initialzündstoffs wächst im allgemeinen exponentiell mit der Unempfindlichkeit der Sprengstoffe, anscheinend umso rascher, je geringer seine



Brisanz ist, am stärksten deshalb bei Thalloazid und -fulminat, Stoffen geringen Energieinhalts und anscheinend geringer Detonationsgeschwindigkeit. Für **Kadmiumazid**, sowie **Silber- und Kupferfulminat** sind es indessen im untersuchten Gebiet nahezu gerade



Linien, der Aufwand dieser Stoffe wächst fast proportional der relativen Unempfindlichkeit, und man muß daher **diese 3 Stoffe als die besten der untersuchten Initialsubstanzen** ansehen. Aber nicht nur der gradlinige Anstieg der Menge mit der Unempfindlichkeit der Sekundärexplosive bedingt ihre technische Bedeutung, sondern noch ein weiterer Umstand.

Verlängert man die Kurven in ihrem Sinne rückwärts bis zum Schnitt mit der Ordinatenachse, so erhält

Digitized by Google

man diejenige Menge Initialsubstanz, die zu unendlich großer Empfindlichkeit eines Acceptors gehört, und welche, für Kadmiumfulminat als null vorausgesetzt, eigentlich ebenfalls null sein sollte. Die Kurven laufen aber, wie an allen zu beobachten ist, nicht in den Koordinaten-Anfangspunkt ein, und so gibt denn die Strecke auf der Ordinatenachse vom Scheitelpunkt bis zum Schnittpunkt mit den einzelnen Kurven diejenige Menge Substanz an, die sich jeweils umsetzt, bevor die eigentliche brisante und initiierende Wirkung einsetzt. Die Stichflamme der Zündschnur löst also zunächst eine geringere Zerfallgeschwindigkeit des Initialzünders aus, welche sich erst auf dem Wege weiterer Reaktion zu der brisanten, initiierenden Wirkung steigert. Dieser Anstieg von geringen Anfangswerten der explosiven Umsetzungsgeschwindigkeit zu der spezifisch hohen der Detonation erfolgt bei den Initialzündern durchweg rasch. Er ist unter den untersuchten Aziden und Fulminaten am raschesten bei Kadmiumfulminat, das mit der minimalen Menge von 0,008 g schon Tetryl initiiert, und das deshalb auch als Bezugssubstanz gewählt wurde. Kaum nennenswert mehr brauchen Silberfulminat, Kadmiumazid und Kupferfulminat, die besten der untersuchten Initialsubstanzen. Die übrigen Azide erreichen ihre volle Wirkung erst nach dem Umsatz von etwas mehr Substanz, und zwar scheint diese zur Selbststeigerung der Geschwindigkeit benötigte Menge umso größer, je geringer der Brisanzgrad der Substanz an sich ist. So braucht von den Aziden das Thalliumazid am meisten, schätzungsweise mindestens 0,05 g, um auf die Höhe der Detonationsgeschwindigkeit zu gelangen. Eine besondere Stellung nehmen aber, wie aus ihrer auffälligen Kurvenlage ersichtlich, Knallquecksilber und Thallofulminat ein. Beide Substanzen vermögen nur langsam, d. h. erst nach nutzlosem Umsatz von über 0,25 g, ihre spezifische Detonationsgeschwindigkeit zu erreichen. Dieser Umstand rückt, wie der eine von uns[1]) früher gezeigt hat, und wie es auch aus der auffälligen Veränderung des Entzündungspunktes mit der Menge geschlossen wurde,[2]) das gewöhnliche grobkristalline Knallquecksilber in der technischen Initiierfähigkeit weit hinter die Azide und bedingt auch bei Thallofulminat gegenüber dem sonst wohl nahezu gleichwertigen Thalloazid den geringeren Initialwert. Erst bei größerer Unempfindlichkeit der Sekundärexplosive vermag das Knallquecksilber durch das geringe Ansteigen seiner Kurve den Vorsprung der meisten Azide, des Blei-, Silber- und Kupferazids, einzuholen, ebenso bei feinster Verteilung oder besonderer Eigeninitiierung durch ein Körnchen Bleiazid,[3]) und sie zumeist sogar, das Kadmiumazid ausgenommen, an Wirksamkeit noch zu übertreffen. Daß es nur die Erhöhung der Auslösungsbeschleunigung ist, die durch ein Körnchen Azid bewirkt wird, zeigt die wesentlich größere Wirkung solchen Fulminats auf der Bleiplatte, ohne daß eine Erhöhung der zugehörigen Ausbauchung des Bleiblocks eintritt.

Demgemäß bewirkt nach Zusatz von 0,01 g Bleiazid bereits 0,03 g Knallquecksilber die Initiierung von Trinitrotoluol, wozu ohne denselben 0,36 g Fulminat nötig sind. Dasselbe gilt übrigens auch von Schwefelstickstoff u. a., deren geringe Auslösungsbeschleunigung durch ein Körnchen Azid so erhöht wird, dass sie alsdann wertvolle Initialstoffe darstellen. Aber auch selbst bei Aziden ist die Auslösungsbeschleunigung bei ihrer Zündung durch die Lunte natürlich noch immer viel geringer, als die eines Sprengstoffs durch eine kräftige Sprengkapsel, so daß von ersteren, besonders bei großer Oberfläche und ohne Einschluß, sich eine größere Menge verbrauchen wird, bis die volle Detonation eintritt, was beim Vergleich der Brisanz von Sprengstoffen und Initialzündstoffen zu beachten ist [z. B. Stettbacher, diese Z. **10**, (1915)]. Denn die oben angegebenen kleinen Mengenunterschiede gemäß der Abweichung der Auslösungsbeschleunigung zwischen Knallquecksilber und Aziden gelten nur für festen Einschluß und die oben angeführten Vergleichsverhältnisse kleiner Fläche u. a., und ändern sich mit ihnen sehr.

Die technische Initiierfähigkeit eines direkt detonierenden Explosivs, in der Menge anzuwendender Substanz zur Ueberwindung einer bestimmten Unempfindlichkeit von Sprengstoffen ausgedrückt, hängt also von der Auslösungsbeschleunigung des detonativen Zerfalls ab, d. h. der Lage des Ordinatenschnittpunkts der Kurve, sowie von der Tangente an die Kurve und ihrer Aenderung, welche die Menge Initialstoff als Funktion der Unempfindlichkeit von Sprengstoffen darstellt. Nur diese beiden letzten Größen bestimmen aber als Charakteristik der Kurve die eigentliche Wirksamkeit des Initialzünders, und der Wert ihres Betrages ist bedingt durch die Arbeitsdichte und die Detonationsgeschwindigkeit. Man erhält also erst dann die richtige Reihenfolge der Initialstoffe, nach ihrer Wirkung geordnet, wenn man von den zur Initiierung nötigen Substanzmengen diejenige Menge abzieht, deren Umsatz zur Erreichung detonativer Reaktion notwendig ist. Die Aufeinanderfolge der Azide bleibt indessen nach dieser Anordnung dieselbe, wie in Tabelle IV angegeben, während bei den Fulminaten Knallquecksilber als in der Tat beste Initialsubstanz an die Spitze tritt.

Zu denselben Reihen muß man kommen, wenn man, die Brisanz als Maß der Initialwirkung vorausgesetzt, die in Frage stehenden Azide und Fulminate nach ihrer Effektdichte anordnet. Dagegen stimmt die aus den Initialversuchen gewonnene Reihenfolge, wie man sieht, nicht völlig mit der überein, welche sich nach den Arbeitsdichten der Tabelle II erhalten läßt, weil die Detonationsgeschwindigkeit bei den einzelnen Stoffen offenbar verschieden, zwar wohl eine Funktion der Arbeitsdichte, aber nicht von ihr allein abhängig ist. Immerhin ist die Arbeitsdichte doch, wie ersichtlich, wenn auch kein genaues, so bereits ein ungefähres Maß für die Initialkraft der verwendeten Substanzen. Man erkennt leicht, daß die Stoffe großer Arbeitsdichte, wie Kadmium- und Bleiazid oder Knallquecksiber, -kadmium und -silber, den Anfang der nach Initialversuchen gewonnenen Reihen, Merkuroazid, wie Thalloazid und -fulminat als Stoffe kleiner Arbeitsdichte den Schluß bilden. Schließlich braucht kaum noch erwähnt zu werden, daß durch Aenderung des Ladegewichts, d. h. durch Anwendung eines anderen Preßdruckes, auch eine Aenderung des Verhältnisses der untersuchten Stoffe zueinander eintreten kann. Vergleicht man daher Arbeitsleistungen im Bleiblock mit den berechneten Arbeitsdichten, so sind natürlich auch erstere auf die Volumeneinheit angewandten Explosivstoffs zu beziehen, wobei man zu dem belangreichen Ergebnis kommt, daß Kadmiumfulminat- und ähnlich Knallquecksilber — gut verdämmt und gleicherweise initiiert, eine ähnliche Bleiblockausbauchung erzeugen als Guhrdynamit (75 Proz.), da sie ähnliche Arbeitsdichte aufweisen.

Zur Bestimmung der Effektdichte ist die Feststellung der Detonationsgeschwindigkeit, oder auch die Messung der Brisanz auf einem anderen Wege notwendig, die einen Schluß auf die Geschwindigkeit der Detonation, und damit der Initialwirkung ermöglicht. Da eine experimentelle Ermittlung der Detonationsgeschwindigkeit kleinerer Mengen dieser hochsensiblen Azide und Fulminate mit großen technischen Schwierigkeiten verknüpft oder ungenau ist, so wurde darauf verzichtet und eine besondere Art der Brisanzbestimmung als Ersatz versucht.

[1]) Z. Sch. u. Sprw. **2**, 268 (1907); Z. angew. **24**, 2092, 2095 (1911).
[2]) L. Wöhler u. Martin, Z. Ang. **30**, (1917).
[3]) Z. Ang. **24**, 2095 (1911); D. R. P. 238942.

Digitized by Google

Die bekannten Bestimmungsmethoden der Brisanz der Explosive sind alles Vergleichsmessungen. Sie gründen sich auf die zahlenmäßige Ermittlung der Stoßwirkung der detonierenden Masse, welche beispielsweise in einem Stauchapparat[1]) durch Zusammendrücken eines Blei- oder Kupferzylinders zu messen ist. Ein roheres Maß für die Größe der Brisanz, und im Falle eines Initialzünders für die initiierende Wirkung, erhält man durch die Explosion des in einer Sprengkapsel eingeschlossenen Detonators auf einer Bleiplatte.[2]) Kräftig initiierende Stoffe schlagen die Platte durch und zeichnen auf der Plattenfläche eine reichliche Strahlenbildung, von den Trümmerstücken des Messingeinschlusses herrührend. Substanzen, denen die initiierende Fähigkeit abgeht, zeigen nahezu keine oder nur geringe Einwirkung auf die Bleiplatte. Aber diese Bleiplattenprobe läßt nur qualitativ erkennen, ob von einem Explosiv Initiierkraft überhaupt erwartet werden kann oder nicht. Quantitative Unterschiede in der Brisanz sind bei einzelnen Stoffen auf der Bleiplatte naturgemäß nicht meßbar zu erkennen. Indessen müssen sich die spezifischen explosiven Eigenschaften der Stoffe und damit auch ihre Differenzen in einer Erscheinung ausdrücken, die für Explosive gerade charakteristisch ist, im Knall. Im Knall werden auch jene Größen, welche jedenfalls die Initiierkraft bedingen, die Arbeitsdichte und die Explosionsgeschwindigkeit, wiederzufinden sein. Die Analyse des Knalls sollte daher auch imstande sein, über das Eigentümliche der Initiierung und das Zustandekommen der explosiven Welle näheren Aufschluß zu geben, deren Wirkung auf die umgebende Luft er entspringt, und deren Rolle er bei der Initiierung durch Influenz direkt übernimmt.

In der Tat zeigt sich aus photographischen Flammbildaufnahmen über den Einfluß des Knalls auf eine Flamme, die der eine von uns (F. Martin) zur Bestimmung der Knallkomponenten ausgeführt hat, und die im folgenden beschrieben werden sollen, die einfache Tatsache, daß Mengen gleicher Initialwirkung der verschiedensten Initialstoffe bei ihrer Explosion die gleiche Luftverdichtung an ihrer unmittelbaren Begrenzung hervorrufen. Das setzt aber Gleichheit des Explosionsdruckes an der Explosivstoffgrenze voraus und weiterhin, daß zur Erzeugung gleicher initialer Wirkung immer ein bestimmter Druck gehört, der charakteristisch für das Sekundärexplosiv, den Sprengstoff ist, und der um so eher durch den Zerfall des Initialstoffs erreicht wird, je größer dessen Arbeitsdichte und Detonationsgeschwindigkeit, also seine Brisanz oder Effektdichte ist. Danach erscheint der Initialimpuls als eine Druckwelle außerordentlich raschen Anstiegs von Druck und Dichte, deren Betrag bei den verschiedenen Initialzündern je nach ihrer Effektdichte durch Detonation verschiedener Mengen — solcher von gleicher Initialkraft — erreicht wird. Da sowohl die aus den Versuchen sich ergebenden Drucke den oben aus Explosionstemperatur und Gasentwicklung in Eigenvolumen errechneten der Größenordnung nach entsprechen, und auch die bei der Auswertung erhaltenen Geschwindigkeiten der Knallwelle den zu erwartenden Detonationsgeschwindigkeiten hochbrisanter Stoffe nahe stehen, so erscheint der Schluß berechtigt, daß eine bestimmte Initialwirkung die Erzeugung eines bestimmten Druckes erfordert, zu dessen Entwicklung verschiedene Initiatoren je nach ihrer Brisanz verschiedener Mengen benötigen.

Indessen dürfte der Druck als solcher oder die durch ihn bewirkten heftigen Erschütterungen nicht allein als die im Sekundärexplosiv eine Detonationswelle auslösenden Ursachen anzusehen sein. Man wird vielmehr mit Berthelot[1]) sich der Vorstellung anschließen, daß es wesentlich die durch den gewaltigen Druck erzeugte adiabatische Erhitzung des an den Initialzünder grenzenden Mediums ist, welche die außerordentliche Reaktionsgeschwindigkeit der Detonationswelle einleitet. Berechnet man mit Hilfe der gefundenen Explosionsdrucke die Temperaturen in der Maximalverdichtung der Luft am Rand des Sprengstoffs nach der Beziehung $T = 291 \cdot \left(\frac{P_1}{1{,}033}\right)^{\frac{k-1}{k}}$, wo $k = \frac{c_p}{c_v}$, so erhält man Werte, die um 6000° liegen, und die, wenn auch bei Verwendung eines richtigeren kleineren Kovolumenwertes als 0,001 v_0 wahrscheinlich stark verringert, jene Geschwindigkeit des explosiven Umsatzes nach Gesetzen der chemischen Kinetik begreiflich machen. Weiß man doch, daß durch eine gewöhnliche Flamme ruhig zerfallende Explosive bei augenblicklicher Erhitzung auf hohe Temperatur sich heftig und sogar detonativ zersetzen können. Danach hat also der Initialzünder an der Grenzfläche des zu initiierenden Sprengstoffes durch seinen Explosionsdruck jene spezifische hohe Temperatur zu erzeugen, die zur detonativen Zerfallsgeschwindigkeit notwendig ist, und welche natürlich für jeden Sprengstoff verschieden ist, seine Empfindlichkeit bedingt. Demgemäß wird man auch die Fähigkeit sehr starker Knallwellen, auf einige Entfernung von ihrem Entstehungsorte durch sogenannte Influenz noch Initialwirkungen hervorrufen, wie sie jetzt im Kriege unliebsam häufig beobachtet werden, als eine Folge der hohen Temperatur einer adiabatisch erhitzten, fortschreitenden Luftverdichtung verstehen, und die Berthelotsche Explosionswelle demgemäß als fortschreitende Initiierung ansehen, wie sie durch jene Temperaturhöhe bewirkt wird, die als Folge des primären Detonationsdruckes sich ergibt.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) s. z. B. H. Kast, Anleitung zur chemisch-physikalischen Untersuchung der Spreng- und Zündstoffe, S. 1031 (1909).

[2]) L. Wöhler, Z. f. d. ges. Schieß- u Sprengstoffw. 2, 181 ff. (1907).

[1]) Sur les forces des matières explosives 1, 125 (1883).

Tabellarische Zusammenstellung in- und ausländischer Patente betreffend elektrische Zünder sowie Verfahren zur Herstellung solcher Zünder.

Von Reg.-Rat Dr. A. Oelker. (Schluß.)

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
J. Pichler in Neumarkt, Oberpf.	D. R. P. 216 619 (vom 18. IX. 07 (Zusatz zum Pat. 214 705)	Den gemäß dem Hauptpatent und dem ersten Zusatzpatent aus Aluminium oder im Gemischen von Aluminium mit sauerstoff- und kohlenstoffhaltigen Substanzen bestehenden Zwischenzündpulvern werden andere Metalle (z. B. Kupfer, Zinn, Magnesium) im zerkleinert. Zustand beigemengt.

Digitized by Google

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
Wilhelm Venier u. Leopold Ullrich in Wien	D. R. P. 220 977 vom 31. X. 08 Oesterr. Patent 35 120 vom 15. IV. 08	Elektrischer Zünder in Form eines Zündhütchens, bei dem der eine Pol als Metallkapsel ausgebildet ist, in welcher von ihm isoliert der andere Pol angeordnet ist. — Der Innenpol kann als Metallzylinder ausgebildet und mit einem beliebigen Zündsatz gefüllt sein.
Fabrik Elektrischer Zünder G. m. b. H. in Cöln a. Rh.	D. R. P. 225 214 vom 16. V. 08 Amerik. Patent 981 432 vom 10. I. 11	Elektrischer Zünder mit einem über dem Zündsatzträger bezw. Zünderkopf oder der diesen fixierenden Guß- oder Klebemasse in die Zünder- oder Sprengkapselhülse eingetriebenen kegeligen Abdichtungspfropfen, der ganz oder teilweise mit einem wasserabhaltenden Stoff imprägniert sein kann.
Dieselbe	D. R. P. 228 619 vom 20. VI. 08 (Zusatz zum Pat. 225 214) Amerik. Patent 981 432 vom 10. I. 11	Betrifft eine Abänderung des durch das Hauptpatent geschützten Zünders, die darin besteht, daß der in die Zünderhülse eingetriebene kegelige Pfropfen an seiner äußeren Mantelfläche einen Absatz besitzt, mittels dessen die in die Hülse vorher eingeführte Dichtungsmasse keilartig zusammengepreßt wird. Die Sprengkapsel ist dabei so angeordnet, daß sie mit ihrem unteren Ende in die von dem Pfropfen wulstförmig vorgeschobene Dichtungsmasse hineinragt.
Sprengstoffwerke Dr. R. Nahnsen & Co. A.-G. u. H. Bettermann in Dömitz a. Elbe	D. R. P. 228 751 vom 16. XI. 09	Verfahren zur gleichzeitigen und gleichmäßigen Herstellung einer größeren Anzahl elektrischer Zünder, darin bestehend, daß die Zünderdrähte der späteren Einzelzünder zuerst zu einer Schlaufenserie aufgewickelt und dann mit den Strangteilen der Schlaufen in Isoliermaterial eingebettet werden, worauf die Polbildung, die Trennung der größeren Schlaufen und die Abtrennung der Einzelzünder erfolgt.
Schaffler u. Co. in Wien	D. R. P. 245 922 vom 27. VI. 11 Oesterr. Patent 57 319 vom 1. VIII. 12 Französ. Patent 436 391 vom 14. XI. 11	Ein elektrischer Zünder mit einem Kontakt, der bei der Explosion des Zündsatzes geschlossen wird und dadurch die Zünderdrähte kurzschließt, um zu verhindern, daß die Zündleitung infolge Zerstörung des Glühdrahtes oder der Leitungsfähigkeit des Zündsatzes unterbrochen wird.
Felix Hartmann in Berlin-Friedenau	D. R. P. 246 458 vom 22. VII. 10	Verfahren zur sicheren Befestigung des Tauchkopfes an durch Stanzen hergestellte elektrische Zünder, darin bestehend, daß die flachen Zuleitungsdrähte an den Polenden aus der Ebene herausgedreht und dachförmig gegenübergestellt werden, zu dem Zweck, durch die Drillung und die Stellung der Pole der Zündmasse einen sicheren Halt zu geben.
Derselbe	D. R. P. 246 459 vom 25. XI. 10 (Zusatz zum Pat. 246 458)	Das Verfahren des Hauptpatents wird dahin abgeändert, daß beim Stanzen nach innen vorspringende Pole gebildet werden, die den Zündkopf am Abgleiten hindern.
Schaffler u. Co. in Wien	D. R. P. 251 189 vom 28. X. 11 (Zusatz zum Pat. 245 922 Oesterr. Patent 58 860 vom 15. IX. 12 Französ. Patent 436 391 vom 14. XI. 11	Weitere Ausbildung des durch das Hauptpatent geschützten Zünders, darin bestehend, daß die beiden bei der Explosion des Zündsatzes miteinander in Kontakt zu bringenden Teile der Zündleitung derart auf der vom Zündsatzraum abgewendeten Seite der bei der Explosion verschobenen Isolierscheibe angeordnet sind, daß sie durch ein nach der Explosion im Zündsatzraum entstehendes, ein Zurückziehen oder ein Hinausschleudern der Isolierscheibe bewirkendes Vakuum unbeeinflußt bleiben.
H. Baumann in Cöln	D. R. P. 255 058 vom 12. XI. 11	Maschine zum Zurichten der Zuleitungsdrähte von elektrischen Zündern, deren wesentliches Merkmal darin besteht, daß von Abwickelrollen abgezogene Drähte zusammen um mindestens zwei in beliebigen Abständen voneinander angeordnete feststehende Stifte mit Hilfe eines geeigneten Wickelarms im fortlaufenden Arbeitsgange in mehrfachen Lagen nacheinander gewickelt bezw. gefalzt werden.
F. Hartmann in Berlin-Treptow	D. R. P. 273 658 vom 9. VII. 12	Verfahren zur Herstellung elektrischer Zünder, darin bestehend, daß die Zündköpfchen mit den Zuleitungsdrähten durch elektrische Schweißung verbunden werden. – Bei Glühzündern wird auch der Glühdraht durch elektrische Schweißung mit den Polen verbunden.
Walter Scholten in Cöln	D. R. P. 278 357 vom 12. VIII. 13	Elektrischer Zünder, bei dem der Polträger aus einem beiderseitig mit Metall bekleideten Isolierkörper besteht und bei dem der den Zünddraht tragende Kopfteil des Polträgers mit einem zwe Hörner bildenden Ausschnitt oder einer ebensolchen Ausbiegung versehen ist, zum Zwecke, bei der Herstellung des Zünders den Zünddraht an den in Reihe angeordneten mit ihren Kopfteilen dicht zusammenliegenden Polträgern bequem und mit möglichst geringem Drahtverlust anbringen zu können und eine lange freiliegende Glühstrecke zu erhalten.
Joh. Münning in Castrop	D. R. P. 282 941 vom 6. VIII. 13	Elektrischer Gruppen- oder Zeitzünder für kurze Zeitunterschiede, dessen wesentliches Merkmal darin besteht, daß die Zünderhülse bezw. der Zündkörper des eigentlichen Zünders, sowie das die Verzögerung der Zündung regulierende bezw. bewirkende Zwischenmittel und auch die Sprengkapsel miteinander verbunden wasserdicht in einer gemeinsamen Ueberhülse von solchen Abmessungen untergebracht sind, daß der Hohlraum der Ueberhülse genügend groß ist, um die bei der Verbrennung entstehenden Gase in sich aufzunehmen.

Digitized by Google

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
Aktiebolaget Nautiska Instrument in Stockholm	Oesterr Patent 30 581 vom 1. VII. 07 Französ. Patent 367 954 vom 10. VII. 06	Elektrischer Minenzündapparat, bei welchem durch Bewegung eines Hebels eine oder mehrere Federn gespannt werden, deren aufgespeicherte Kraft nach Auslösung einen Induktor in Umdrehung versetzt und hierdurch den zur Zündung der Mine erforderlichen Strom erzeugt. Der Apparat ist derartig eingerichtet, daß er zur Absendung sowohl eines Stromes niedriger Spannung zwecks gleichzeitiger Entzündung mehrerer parallel geschalteter Minen als auch eines Stromes hoher Spannung zur Entzündung einer Anzahl hintereinander geschalteter Minen benutzt werden kann.
Emil Papenbruch in Berlin	Oesterr. Patent 36 963 vom 15. XII. 08	Einrichtung zur elektrischen Fernzündung, welche sowohl durch direkte Leitungen als auch insbesondere durch Wellen betätigt werden kann, wobei diese Einrichtung infolge besonderer Anordnung und vorgesehener Sicherheitsvorrichtungen eine Betätigung der Zündvorrichtung durch Zufälligkeiten oder durch Dritte mit vollkommener Sicherheit ausschließt.
W. Venier und Leopold Ullrich in Wien	Oesterr. Patent 40 471 vom 1. VII. 09	Eine durch schwachen elektrischen Strom entzündbare Zündmasse, bestehend aus Azetylensilber oder Azetylenquecksilber und einer Knallquecksilber enthaltenden Mischung, z. B. 60 T. Knallquecksilber, 60 T. Kaliumchlorat, 5 T. Aluminiumpulver und 20 T einer Mischung aus gleichen Teilen Azetylensilber und Kaliumpikrat
Hans Tirmann in Pielach b. Melk	Oesterr. Patent 929 vom 15. XI. 99	Vergl. D. R.-P. 105 352 vom 15. I. 99.
G. O'Grady in Charlottenburg	Oesterr. Patent 4436 vom 15. II. 01	Vergl D. R.-P. 116 093 vom 16. VIII. 99.
Fabrik Elektr. Zünder G. m. b. H. in Köln a. Rh.	Oesterr. Patent 10 544 vom 15. VIII. 02 Amerik. Patent 720 073 vom 10. II. 03	Vergl. D. R.-P. 121 345 vom 26. I. 00.
Hans Tirmann u. Hugo Tirmann in Pielach	Oesterr. Patente 8490 vom 15. III. 02 u. 13 100 vom 1. III. 03	Vergl. D. R.-P. 133 089 vom 6. X. 01 und 136 149 vom 13. VII. 00.
Fabrik Elektr. Zünder G. m. b. H. in Köln	Oesterr. Patent 14 064 vom 1. VI. 03 Französ. Patent 300 102 vom 9. I. 02 Amerik. Patent 722 913 vom 17. III. 03	Vergl. D. R.-P. 136 746 vom 10. I. 02.
Dieselbe	Oesterr. Patent 14 889 vom 1. VIII. 03	Vergl. D. R.-P. 140 608 vom 26. I. 00.
W. Norres in Schalke i. Westf.	Amerik. Patent 707 626 vom 26. VIII. 02	Vergl. D. R.-P. 142 990 vom 27. IV. 02.
George Percy Bickford-Smith	Amerikan. Patent 634 716 vom 10. X. 99	Zündmasse für elektrische Zünder, bestehend aus einer Mischung von wolframsaurem Natrium, Kupferpraecipitat, Strontiumnitrat, Antimonsulfid, Silberpracipitat, Kaliumchlorat und Graphit.
J. L. Cohen in New-York	Amerik. Patent 661 498 vom 13. XI. 00	Elektrische Zündvorrichtung, bestehend aus einem Zylinder o. dgl. aus nichtleitendem brennbarem Material, einer daran befestigten, beim Erhitzen leuchtend abbrennenden Masse und einem in dieser Masse liegenden elektrischen Glühzünder.
George Smith u. David Corrie in Polmont, Schottland.	Amerik. Patent 677 477 vom 2. VII. 01	Elektrischer Zünder, bestehend aus einer äußeren und einer darin fest angeordneten inneren, sich nach oben verjüngenden Hülse, in welcher die elektrischen Leitungsdrähte mittels eines Bleiblocks derart festgelegt sind, daß sie sich weder vorwärts noch rückwärts bewegen können.
Fr. Schroeder in New-York	Amerik. Patent 711 006	Elektrischer Zünder, welcher derartig eingerichtet ist, daß seine Verbindung mit Sprengkapseln verschiedener Größe ohne Schwierigkeit ermöglicht werden kann.

(m)

Referate.

F. Foerster, Dresden: Die Umwandlung von Hypochlorit in Chlorat in alkalischer Lösung. (Nach Versuchen von P. Dolch.) Die Versuche haben dargetan, daß in alkalischer Lösung die Chloratbildung aus dem unter allen Umständen primär aus Chlor und Alkali entstehenden Hypochlorit in zwei Stufen verläuft:

$$2\,NaClO \rightarrow NaClO_2 + NaCl \qquad (1)$$

$$NaClO_2 + NaClO \rightarrow NaClO_3 + NaCl \qquad (2)$$

Vorgang (2 erwies sich als sehr viel schneller als (1; es bleiben daher während der Umwandlung des Hypochlorits nur kleine Mengen Chlorit in der Lösung, die aber sets nachweisbar sind.

Durch diesen Verlauf unterscheidet sich die Chloratbildung in alkalischer Lösung wesentlich von der in angesäuerter Lösung, in der sie nach den Gleichungen:

$$NaClO + 2\,HClO \rightarrow NaClO_3 + 2\,HCl \qquad (3)$$

$$2\,NaClO + 2\,HCl \rightarrow 2\,HClO + 2\,NaCl \qquad (4)$$

höchst wahrscheinlich sich vollzieht. Hier ließ sich keine Mitwirkung der Stufe der chlorigsauren Verbindungen nachweisen.

Deren Rolle als Oxydationsmittel für NaClO ist hier durch die unterchlorige Säure übernommen. Diese wird durch die Ansäuerung momentan erzeugt und durch Vorgang (4) immer sofort wieder ergänzt. Das chlorigsaure Salz hingegen muß erst durch den sehr trägen Vorgang (1) gebildet werden. Dadurch, und weil Vorgang (3) viel schneller verläuft als (2), besteht ein außerordentlich großer Geschwindigkeitsunterschied für die Chloratbildung in der alkalischen und der sauren Lösung; er ist so groß, daß für präperative und technische Zwecke allein die Chloratbildung in der angesäuerten Lösung in Frage kommt. Für die praktische Herstellung des Chlorats ist, wie längst bekannt, Ansäuerung der Lösung (am einfachsten durch einen Chlorüberschuß) Hauptbedingung: alle sonst dafür in den chemischen Kompendien meist angegebenen Bedingungen, wie Benutzung starker Alkalilauge oder erhöhter Temperatur, sind Nebenumstände, deren günstige Wirkung nach den Gesetzen der Reaktionskinatik selbstverständlich ist.

Bei der elektrolytischen Chloratbildung spielen chlorigsaure Salze keine nachweisbare Rolle. Entgegengesetzte Angaben der Litera-

Digitized by Google

tur beruhen jedenfalls auf einer Verwechslung von Chlorit mit Bromat, welches bei der Elektrolyse bromidhaltigen Chlorkaliums in das Chlorat gelangt.

Kriegspatronen und **-Hülsen.** („Kugel und Schrot"). Die Notwendigkeit, bei der Herstellung von Jagdmunition mit Messing, Kupfer und Nickel möglichst zu sparen, hat die deutschen Munitionsfabriken veranlaßt, zur Fabrikation von Büchsenhülsen und von Beschlägen für Schrotpatronen Ersatzmetalle zu wählen, um auf diese Weise den billigen Anforderungen der Jägerwelt entsprechen zu können. Als Sparmetall für Schrothülsenbeschläge wird ein vermessingtes Eisenblech, für Büchsenhülsen ein verkupfertes Eisenblech verwendet. Die Zündhütchen für Büchsenpatronen und für Schwarzpulver-Schrotpatronen werden aus Messing hergestellt, ebenso die Zündglocken letzterer Patronen, während die Metallteile der Schrothülsen für die rauchlosen Pulver ganz aus Eisenblech gefertigt werden. Die neuen Büchsenpatronen werden vorerst in Kaliber 8 mm/88 mit und ohne Rand, in 360/57 und S. S. 58½ in Kaliber 6,6 S. S. 58½ und in Kaliber 9,3 × 72 geliefert. Schrotpatronen mit Beschlägen aus Sparmetall wurden bereits in dieser Jagdsaison allgemein gebraucht. Für die Schwarzpulverpatronen hat man bis jetzt noch die Zündglocke und das Zündhütchen aus Messing beibehalten und Befürchtung starker Rostbildung, die jedoch unbegründet erscheint. — In Deutschland werden jährlich 100 Millionen Schrotpatronenhülsen gefertigt, wenn ¾ für rauchlose Pulver, ¼ für Schwarzpulver; bei ersteren benötigt man statt ¼ Million Kilo Messing bei Verwendung von Sparmetall nur noch etwa 5000 Kilo Messing, bei den Hülsen für Schwarzpulver ist der Verbrauch von 50000 auf 20000 Kilo reduziert. (m) -s.

Prof. A. K., Blanke Zündleitungen? (Kriegstechn. Ztschft.) Nach der Sprengvorschrift werden die elektrischen Zündleitungen in der Weise angelegt, daß der Strom vom Zündapparat aus durch eine isolierte Leitung zu den hintereinander geschalteten Glühzündern hinführt und vom Ende des letzten Glühzünders durch eine blanke Rückleitung zum Zündapparat zurückkehrt; bei etwa vorhandener Verdämmung beginnt die blanke Rückleitung erst im Anschluß an ein Kabelstück, das vom letzten Glühzünder aus noch durch die ganze Verdämmung hindurch verlegt ist, wobei alle Verbindungen innerhalb der Verdämmung gut isoliert sein müssen. Die blanke Rückleitung scheint noch aus den Zeiten zu stammen, wo ein nennenswerter Preisunterschied zwischen blankem Draht und Kabel den Sparsamkeitsrücksichten eine gewisse Berechtigung gab, sie ist aber heute bei Sprengungen der Privatindustrie und auch sonst in der Elektrotechnik gerade da verpönt, wo größte Zuverlässigkeit verlangt wird. Außerdem bedingen die zwei Arten von Leitungen eine unnötige Erschwerung der Ausbildung, so daß die Beibehaltung der blanken Rückleitung unverständlich ist; letztere sollte höchstens als Behelfsmaterial gelegentlich noch in Frage kommen, hat aber im Troß einer Pionierkompagnie keine Berechtigung mehr. In Form isolierter Doppelkabel, deren zwei Stränge durch Farbenunterschied kenntlich sind, wären die Zündleitungen auch für die mannigfachen anderweitigen Zwecke verwendbar (tragbare elektrische Scheinwerfer, Minenhorchapparate usw.). (m) -s.

Adolf Keller, Kaliber und Schußweite (Prometheus). Sieht man vom Luftwiderstand ganz ab, so erhält man als Wurfbahn eine Parabel; sowohl die Wurfweite w als auch die Steighöhe h sind proportional dem Quadrat der Geschoßgeschwindigkeit c, außerdem aber noch abhängig vom Abschußwinkel α und von der Beschleunigung g der Schwerkraft:

$$w = c^2 \sin 2\alpha : g \qquad h = c^2 \sin^2\alpha : 2\,g,$$

so daß ein Geschoß von bestimmter Geschwindigkeit die größte Wurfweite bei $\alpha = 45°$, die größte Steighöhe bei 90° erreicht. — Für die praktische Ballistik besteht die Hauptschwierigkeit in der Feststellung der Luftwiderstandsgesetze; annäherungsweise ist der Widerstand dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional. Außerdem hängt der Luftwiderstand noch wesentlich von der Form der Geschosse, namentlich ihrer Spitze, ab. — Zum Verständnis des Einflusses des Kalibers auf die Schußweite werden zwei ähnlich geformte Vollgeschosse betrachtet, das eine mit dem doppelten Kaliber, das andere, die mit derselben Geschwindigkeit abgeschossen werden. Dann ist der Luftwiderstand des größeren etwa viermal so groß, weil seine vierfache Querschnittsfläche im Fluge gegen die vierfache Anzahl von Luftmolekülen anprallen wird; dagegen ist seine lebendige Kraft ($\frac{1}{2}\,mc^2$) achtmal so groß, weil die Geschoßmasse m achtmal so groß ist. Es steht also hinter jedem Quadratzentimeter des Querschnittes eine doppelt so große Masse als Energiespeicher und es wird länger dauern, bis dieser doppelt so große Energievorrat an lebendiger Kraft durch den Luftwiderstand aufgebraucht ist, m. a. W.: Die Schußweite im Luftraum ist trotz gleicher Anfangsgeschwindigkeit beim großkalibrigen Geschoß wesentlich größer und zwar um so mehr, je mehr Masse das Geschoß im Vergleich zu seinem Querschnitt besitzt, je größer seine Querschnittsbelastung (Querschnittsmasse) ist. In diesem Sinne wirkt die Herstellung der Geschosse aus spezifisch schweren Werkstoffen (Blei) erhöhend auf die Schußweite, wenn die Treibmittel sich entsprechend steigern lassen. Außerdem wird man auf Vergrößerung der Geschoßlänge hinarbeiten, die aber nur durch Kalibersteigerung möglich ist, weil die Stabilisierung der Geschosse durch den Drall schon bei Geschoßlängen von 6 und noch mehr Kalibern in Frage gestellt ist. Die weittragenden Geschütze sind daher durchweg von recht erheblichem Kaliber (30,5 cm, 35,5 cm, 38,1 cm, 40,65 cm und mehr) und zwar Langrohrkanonen, weil ein möglichst langes Einwirken der hohen Gasdrucke auf das Geschoß erforderlich ist, um so großen Querschnittmassen die nötige Geschwindigkeit zu erteilen. Auf diese Weise hat man bei schweren Schiffsgeschützen von 50 Kalibern Länge Geschwindigkeiten von 9^0 sec. erzielt, bei einer 70 Kaliber langen Flugabwehrkanone sogar 1000 m/sec. (m). -s.

Technische Notizen.

Die Kriegsmaterialerzeugung unserer Feinde und ihre Organisation. (Von Regierungsrat Dr.-Ing. Selter in Berlin-Zehlendorf.) In einer früheren Nummer (1916, S. 222) war über die Kriegsmaterialwerkstätten unserer Feinde berichtet worden. Es handelte sich dort mit ganz wenigen Ausnahmen um solche Munitions- und Waffenwerkstätten unserer Feinde, die bereits vor dem Kriege gegründet waren. Der jetzige Weltkrieg hat aber einen solch ungeahnten Verbrauch an Munition, Waffen und sonstigem Kriegsmaterial mit sich gebracht — es wird nur an das häufige Trommelfeuer im Osten und Westen bei Verdun und besonders an das Höllenfeuer an der Somme erinnert, — daß die bereits vor dem Kriege vorhandenen Kriegsmaterialfabriken den im Laufe der Zeit erforderlich gewordenen Bedarf an Kriegsmaterial nur zum kleinsten Teil haben decken können. Es ist daher in den feindlichen Ländern nicht nur eine große Anzahl neuer Waffen- und Munitionsfabriken entstanden, sondern auch die übrigen früher nicht für den Krieg arbeitenden Fabriken haben sich fast alle auf die Herstellung von Kriegsmaterial einrichten müssen.

Im einzelnen ist über die Kriegsindustrie Englands folgendes zu sagen:

Auch in England zeigte es sich schon bald nach Beginn des Krieges, daß die vorhandenen staatlichen und privaten Kriegsmaterialfabriken nicht im entferntesten für den ungeheuren Bedarf, besonders an hochexplosiven Geschossen, schweren Geschützen und Maschinengewehren, genügten. Den Bemühungen der Regierung, die Herstellung dieser Kriegsmaterialien durch Neugründung von Fabriken oder Vergrößerung der alten Betriebe zu vermehren, wurden sowohl von den Unternehmern wie auch besonders von den Arbeitern die größten Schwierigkeiten entgegengesetzt. Von den letzteren namentlich dadurch, daß sie sich sträubten, mit ungelernten und weiblichen Arbeitern zusammenzuarbeiten. In dieser Not wurde von der Regierung die Einrichtung eines besonderen Munitionsministeriums mit weitgehenden Vollmachten und mit Lloyd George als Minister beschlossen und auch durchgesetzt. Lloyd George begann sofort nach Erlaß des Munitionsgesetzes im Juli 1915, um Unternehmer und Arbeiter zur Herstellung von Munition zu zwingen, eine Anzahl von Werkstätten anzuwerben, die fortan unter Staatsaufsicht Munition fertigen mußten. Um aber nicht nur einzelne Gegenden, sondern das ganze Land für die Bearbeitung von Munition nutzbar zu machen, wurde das gesamte Königreich mit Irland in elf Hauptdistrikte eingeteilt. 7 hiervon fallen auf England und Wales, 2 auf Schottland und 2 auf Irland. Jeder Hauptdistrikt besteht aus verschiedenen Unterdistrikten, an deren Spitze eine geschäftsführende Lokalbehörde steht, die vom Munitionsministerium beaufsichtigt wird. Im Ministerium bleibt je ein besonderer Beamter in ständiger Verbindung mit der Unterdistriktsbehörde. Vom Produktionsdepartement des Munitionsministeriums ist ferner jedem Hauptdistrikt ein die Aufsicht führender Ingenieur zugeteilt, der die praktischen Arbeiten in den Unterdistrikten im Verein mit den Lokalbehörden überwacht. Eine schablonenhafte Organisation ist im allgemeinen vermieden. Wie die Organisation im einzelnen weiter ausgebildet ist, wird in den Times vom 12. November 1915 an dem Hauptdistrikt West-Riding in der Grafschaft York wie folgt geschildert: Der Mittelpunkt der Munitionsfabrikation in West-Riding ist Leeds. In dem dicht bevölkerten West-Riding gibt es neun Unterdistrikte. Jedem der letzteren unterstehen verschiedene kleinere Städte und Ortschaften. Der ganze Hauptdistrikt umfaßt 79 besondere Orte, in denen in irgendeiner Form an der Herstellung von Munition gearbeitet wird. Es gibt dort eine Anzahl von nationalen Granatenfabriken — d. h. Fabriken, die unter Staatsaufsicht stehen. Das sogenannte Genossenschaftssystem ist ebenfalls angewandt. Dieses ermöglicht den kleineren Werkstätten, zur Munitionsherstellung durch Lieferung einzelner oder kleinerer Teile beizutragen. Staatlich beaufsichtigte Werkstätten gibt es im ganzen dort 400 bis 500. In West-Riding sind nun alle verfügbaren Kräfte organisiert. An staatlich beaufsichtigten Granatenfabriken gibt es 20, von denen in Leeds drei sind, und zwar die erste und älteste mit 1200 Personen. Eine andere nationale Granatenfabrik befindet sich in dem Leeds benachbarten Keigley. Eine berühmte Maschinenfabrik in Leeds mit 5000 Personen fertigt Maschinen zur Herstellung von Munition, Gewehren usw. sowie auch selbst Munition, und zwar für die französische Regierung. Soweit der Berichterstatter der Times. — Nach dem New Statesman vom 13. November 1915 ist die Munitionserzeugung besonders dadurch gestiegen, daß enorme Kapitalien in diese Sache gesteckt wurden und überall neue Fabriken gegründet worden sind. Eine von ihnen soll eine Ausdehnung von 80 Geviertkilometern haben und auf ihrem eigenen Boden über 64 km Eisenbahngleis verfügen. Nach einer weiteren Nachricht aus England soll in Dublin für Irland ein besonderes irisches Munitionsministerium eingerichtet worden sein. Scheinbar handelt es sich um eine Abteilung des englischen Munitionsministeriums. Seit Errichtung des Munitionsministeriums in

Digitized by Google

Dublin sind in 14 Städten und Ortschaften Irlands mit privaten Firmen, abgesehen von den Kontrakten mit den Eisenbahngesellschaften, Abschlüsse auf Lieferung von 1½ Million Geschosse und Patronenbehälter erfolgt. Von Beginn des Krieges bis Mitte Mai 1916 soll Lloyd George für 90 Millionen Mark Aufträge in Irland untergebracht haben. Die meisten Kriegsmaterialfabriken Irlands befinden sich in Belfast. Lloyd George soll im März 1916 einer Abordnung irischer Geschäftsleute in Aussicht gestellt haben, in Dublin, Cork und Waterford nationale Geschoßfabriken und eine Geschoßfüllanstalt zu errichten. Da vier Fünftel Irlands aus nichtindustriellem Gebiet bestehen, so ist sonst die Munitionsherstellung dort nur gering.

Im übrigen sind noch folgende bisher nicht aufgeführte Fabriken zu nennen:

Von der Firma Armstrong, Whitworth & Cie.: Geschützfabrik in Elswick, Geschoßfabrik in Scotswood-on-Tyne, Munitionsfabrik in Erith (Themse). Von der Firma Vickers: Geschützfabrik River-Don-Werke in Sheffield, Geschützfabrik Erith-Werke in Erith. Maschinengewehrfabrik Crayford-Werke, Geschoßfabrik North-Kent-Werke, Geschoßfabrik Birmingham-Werke, Pulver- und Munitionsfabrik Datford Factory. Von der Firma Beardmore & Co.: Stahlwerke in Mossend (Schottland). Von der Firma Coventry Ordnance Works: Geschützfabrik in Coventry, Geschützfabrik in Scotstown b. Glasgow. Von der Firma John Brown & Co.: die Atlas-Stahlwerke in Sheffield. Außerdem Geschoßpresserei in Manchester von John Shaw & Sons Limited (Salford). Eine Munitionsfabrik in Slough (Themse) bei Eton. Die Moorgate Works (Munition). Die Cyclops- und Grimesthorpe-Stahlwerke in Sheffield vou der Firma Cammel Laird & Co. Die Hecla-Werke (Munitionsfabrik) der Hadfields Steel Foundry Co.

In Sheffield soll es Fabriken geben, die jetzt schon täglich 10000 Geschosse, in Zukunft aber 40000 herstellen werden.

Interessant ist auch die englische Nachricht, daß in Birtley eine nationale Munitionsfabrik besteht, die fortan nur belgische Arbeiter beschäftigen soll, und zwar unter Aufsicht der belgischen Regierung. Letztere ernennt auch den Direktor. Die belgische Regierung muß 1000 tüchtige gelernte Fachleute aus dem belgischen Heer nach Birtley schicken. Die übrige gröbere Arbeit soll durch belgische Verwundete und sonstige belgische Flüchtlinge verrichtet werden. Die englische Regierung liefert das Kapital, die Werkzeuge und die Rohstoffe und erhält dafür die fertige Munition.

Die Munitionsfabriken in Chattam, Hull, Dundee und Brighton an der Ostküste Englands sollen nach den neuesten Nachrichten vom September 1916 auf Drängen der Arbeiter infolge der vielen Zeppelin-Angriffe geschlossen und nach der Westküste Schottlands verlegt werden. Mögen unsere Zeppeline in diesem Sinne weiter wirken!

Für die Herstellung von Geschützen und Geschossen sind allein 90 Arsenale (staatliche) neu errichtet worden: 24 hiervon sind zur Herstellung schwerer Feldgeschütze bestimmt. Eine der ersten Waffenfirmen Englands soll eine besondere Fabrik in Betrieb genommen haben, die für die französische Regierung eine ganz bestimmte Geschützart — höchstwahrscheinlich schwere Flachbahn- oder Stellfeuergeschütze — liefert.

Schon Ende des Jahres 1915 haben neun Zehntel aller englischen Fabriken für den Krieg gearbeitet, und zwar hat die größte Anzahl dieser Fabriken Munition hergestellt. Nach einer amtlichen Reuter-Meldung vom 1. Dezember ds Js. soll die Gesamtzahl der unter Staatsaufsicht arbeitenden Munitionsfabriken jetzt auf 4512 gestiegen sein. In diesen sind 1½ Million Personen, darunter 250000 Frauen, tätig. Von den 4512 Fabriken haben sich 95 Proz. vor dem Kriege überhaupt nicht mit der Herstellung von Munition befaßt. An der Herstellung von Munition arbeiten im gesamten Königreiche — also außer den nationalen Fabriken auch die übrigen freien Munitionsfabriken — nach Aussage des jetzigen Munitionsministers Montagu zurzeit insgesamt 2¼ Million Personen, darunter 400000 Frauen. In der gesamten Kriegsindustrie — also außer Waffen und Munition, Kleiderstoffe, Lebensmittel usw. — sollen dagegen nach Angabe des parlamentarischen Sekretärs im Kriegsministerium 3½ Million Personen, darunter 660000 Frauen, beschäftigt sein.

Im August 1916 erklärte der Munitionsminister Montagu im Unterhause, daß die Herstellung von Granaten, Kanonen und Maschinengewehren seit Beginn des Krieges um das 6 bis 16fache zugenommen habe. Gewehre und Maschinengewehre für die Feldarmee würden jetzt ausschließlich von englischen Fabriken hergestellt. Ueberdies sei ein Drittel der Produktion an Granatstahl nach Frankreich geliefert worden. Das Geschützfeuer, mit dem die Offensive an der Somme eingeleitet worden sei, habe England an Munition mehr gekostet, als es in den ersten 11 Monaten des Krieges überhaupt hergestellt hätte. Auf einer der letzten Konferenzen der Verbündeten im August 1916 erklärte der englische Kriegsminister Lloyd George, daß jetzt die meisten englischen Fabriken fertiggestellt und eingerichtet seien. Die neuen Fabriken lieferten aber erst ein Drittel von dem, was sie überhaupt liefern könnten. Wenn die Unternehmer, Beamte und Arbeiter den gleichen Eifer beibehielten, würde sich die Lieferung von Munition usw. zu überwältigenden Mengen steigern.

Nach alle diesem läßt sich nicht bestreiten, daß England und vor allem der frühere Munitionsminister Lloyd George für die Herstellung des erforderlichen Kriegsmaterials viel geleistet hat und daß insbesondere Englands Munitionserzeugung heute auf der Höhe ist. Allerdings, und dies verdient besonders hervorgehoben zu werden, auf Kosten der übrigen für den friedlichen Wettbewerb der Völker arbeitenden Industrie. Diese lag schon im vorigen Jahre sehr danieder, da, wie bereits erwähnt wurde, Ende 1915 neun Zehntel aller englischen Fabriken für den Krieg arbeiten mußten. Durch den neuesten Erlaß des Handelsamtes, nach welchem vom 1. Oktober 1916 ab im Vereinigten Königreich niemand mehr ohne besondere Erlaubnis des Handelsamtes andere Arbeit als in den Kriegsmaterialwerkstätten verrichten darf, erhielt sie aber den Gnadenstoß. Vom 1. Okt. 1916 darf die gesamte Industrie Englands nur noch für den Kriegsbedarf arbeiten. Also genau das Gegenteil von dem, was die Engländer bei Ausbruch des Krieges bezwecken wollten, ist eingetreten Englands Ausfuhr an Friedensmaterialien wird in Zukunft aufhören. Zu dieser tief in das ganze englische Geschäftsleben einschneidenden Maßnahme ist England aus Mangel an Arbeitern gezwungen worden.

Englands Munitionserzeugung ist allem Anschein nach auf dem Höhepunkt angelangt. Wie wir gesehen haben, mußte Lloyd George bei der angeführten Rede über die weitere Steigerung der Lieferung von Munition den Zusatz machen: Wenn die Unternehmer und die Arbeiter den gleichen Eifer beibehalten. Dies ist der springende Punkt. Was insbesondere die Arbeiter betrifft, so ist es bekannt, daß diese sich von Anfang an gegen die Bestrebungen des Munitionsministeriums gesträubt haben und nur durch die größten Versprechungen sowie Drohungen und Zwangsmittel zum Nachgeben veranlaßt worden sind. Jetzt sind die Arbeiter aber nicht nur gegen jede weitere Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit, sondern wollen sogar die bisherige Leistung noch herabgesetzt haben, da sie behaupten, daß ihr Körper das andauernde, durch keine Feiertage unterbrochene Arbeiten nicht mehr aushalten könnte. Das Munitionsministerium hat nämlich den Arbeitern sowohl die Pfingstfeiertage als auch die üblichen Augustfeiertage verweigert, und zwar unter der Begründung, daß durch die seinerzeit gewährten Osterfeiertage die Fabrikation an Munition in zwei Wochen auf die Hälfte herabgesunken sei. Besonders gegen die Verweigerung der Augustfeiertage haben die Arbeiter aber allgemein aufs schärfste Front gemacht und verlangen immer dringender längeren Urlaub. Die Regierung hat die Arbeiter — wahrscheinlich in der Hoffnung, daß unsere Feldgrauen das wahnwitzige Trommelfeuer nicht länger aushalten können — auf den September vertröstet. Auf jeden Fall werden die Schwierigkeiten der Regierung, die selbstverständlich den Arbeitern auch im September keinen Urlaub gewähren kann, stetig wachsen, da ja der Munitionsverbrauch wegen der Offensive auf allen Fronten noch immer größer werden wird und daher die Munitionserzeugung zum mindesten nicht geringer werden darf. Aber auch selbst, wenn die Arbeiter den guten Willen haben würden, läßt sich anscheinend keine weitere Steigerung der Munitionserzeugung mehr erzielen, denn es fehlt eben an Arbeitskräften. Der Fehler, den das englische Kriegsamt am Anfang des Krieges gemacht hat, indem es den größten Teil der gelernten Arbeiter in das Heer steckte, läßt sich trotz aller Bemühungen nicht mehr gut machen, da die meisten von diesen — wie berichtet wird — entweder gefallen oder nach Aegypten, Indien usw. transportiert worden sind. Die verhältnismäßig geringe Zahl von gelernten Arbeitern, die fast ausschließlich als Aufseher, Vorarbeiter und Einrichter verwendet werden, ist aber bei der ungeheuren Anzahl von ungelernten und weiblichen Arbeitern anscheinend nicht in der Lage, mehr zu leisten, als sie bisher schon geleistet hat. Denn nach einem Bericht der vom Munitionsministerium eingesetzten besonderen Kommission zur Erhaltung der körperlichen Kraft der Arbeiter soll gerade bei den gelernten Arbeitern die fortwährende Sonntagsarbeit und Einschränkung der Feiertage bereits eine ernstere Schwächung ihrer Gesundheit verursacht haben.

Zu dem Mangel an gelernten Arbeitern kommt scheinbar auch noch der an ungelernten Arbeitern, denn nach einer Zeitungsnachricht sollen in den Munitionsfabriken sogar schon 20000 14jährige Knaben beschäftigt sein. Auch soll der Munitionsminister jetzt die Frauen der besseren Stände zur Beihilfe bei der Munitionsarbeit aufgefordert haben. Aus alledem kann wohl gefolgert werden, daß England mit seiner Munitionserzeugung auf dem Höhepunkt angelangt ist.

Dieser Höhepunkt scheint aber auch aus anderen Gründen erreicht zu sein. Die Morning Post schreibt bereits im Juni 1916, daß die Knappheit an Roheisen sich mehr und mehr bemerkbar macht. Die verbündeten Staaten erhielten zwar noch immer beträchtliche Lieferungen von Roheisen, jedoch sei die Ausfuhr im letzten Monat gegen die früheren Monate zurückgeblieben. Die sonstige Ausfuhr von Stahl und Eisen hätte völlig aufgehört, da keine Ausfuhrerlaubnis mehr erteilt würde. Die verbündeten Regierungen möchten sich daher jetzt größere Posten von amerikanischem Eisen für ihren dringenden Bedarf sichern. Allerdings seien die Lieferungen von Amerika infolge der sehr hohen Frachtpreise und der Verzögerung mit hohen Kosteu und mancherlei Schwierigkeiten verknüpft. Also auch schon aus Mangel an Eisen ist eine beträchtliche Steigerung der Munitionserzeugung in England nicht mehr möglich.

In Frankreich war es den Bemühungen des Munitionsministers Albert Thomas gelungen, außer den bereits vor dem Kriege vorhandenen Waffen- und Munitionsfabriken eine ganze Anzahl neuer Fabriken dieser Art zu errichten, sowie Fabriken, die bisher zur Erzeugung von Friedensmaterialien gedient hatten, in Munitionsfabriken umzuändern. Desgleichen hatte Albert Thomas dafür gesorgt, daß ein großer Teil der zu Anfang des Krieges sofort eingezogenen gelernten Arbeiter wieder für die Kriegsmaterialfabriken beurlaubt wurde.

Aus französischen Nachrichten sind noch folgende Orte oder Fabriken, die jetzt Munition oder Waffen herstellen, bekannt geworden: Blannopignons bei Bayonne, Munitionsfabrik; St.-Pierre de Boeuf

Digitized by Google

(Loire), Fabrik für Kriegsbedarf erst im Juni 1916 in Betrieb genommen, beschäftigt 2000 männliche und 2000 weibliche Arbeiter; La Pallice, Fabrik für chemische Produkte für die Landesverteidigung. In der Nähe sollen noch fünf andere wichtige Fabriken bestehen: Abbès (Landes, einige Kilometer von St.-Vincent), Munitionsfabrik. 100 Arbeiter sollen täglich 15000 Handgranaten herstellen; Valérie, staatliches Arsenal; Croix d'Hins, Pulverfabrik; Brest, staatliches Arsenal; Graville bei Harfleur, Munitionsfabrik; Bergerac (Dordogne), neue nationale Pulverfabrik; St.-Uze bei St.-Vallier, Munitionsfabrik; Bassens bei Bordeaux, Pulverfabrik; Toulouse, neue große staatliche Munitionsfabrik (Inbetriebnahme soll jedoch erst Ende 1916 oder Anfang 1917 erfolgen); Munitionsfabrik von Claudinon in Le Chambon (Loire); Valchérie, Munitionsfabrik. Ivry, Geschoßfabrik für schwere Geschosse, 2500 Arbeiter.

Die vom Munitionsministerium erlassenen Vorschriften über die Beschäftigung der beurlaubten Militärhandwerker (mobilisierte Arbeiter) in Kriegsmaterialfabriken sind nach dem Petit Parisien vom 10. März 1916 auf folgenden zwei Grundsätzen aufgebaut:

1. Die mobilisierten Arbeiter, die Kriegsfabriken zugeteilt sind, sind und bleiben Militär;

2. Die Unternehmer, die mobilisiertes Personal beschäftigen, stehen unter der Aufsicht besonderer Kontrolloffiziere für die Handarbeit.

Die besondere Verwendung und der Wechsel dieser Arbeiter stehen also nur der Militärbehörde zu. Diese Arbeiter haben ein Recht auf den in den betreffenden Bezirken üblichen Lohn. Sie können sich die sozialen und sonstigen Arbeitergesetze zunutze machen. Die Arbeiter können ihren Wohnort ohne militärischen Urlaub nur an industriellen Feiertagen verlassen. Entlassungen dürfen nur auf Anordnungen der Kontrolloffiziere erfolgen. Zur Herabsetzung des Akkordpreises müssen die Unternehmer zunächst die Erlaubnis des Kontrolloffiziers einholen. Die Unternehmer müssen diesen Arbeitern einen regelmäßigen Urlaub von mindestens einem Tag innerhalb 14 Tagen gewähren. Die mobilisierten Arbeiter dürfen nur mit Arbeiten für die Landesverteidigung beschäftigt werden.

Mit Bezug auf den immer größer werdenden Bedarf des Heeres an Soldaten und den hierdurch immer größer werdenden Mangel an Arbeitskräften in der Industrie hat der Munitionsminister nach dem Journal vom 27. April 1916 ein Rundschreiben erlassen, welches folgende Mittel und Wege angibt, um das Erträgnis zu steigern und Arbeitskräfte zu sparen:

1. Möglichst zweckdienliche Verwendung des Personals (System Taylor).

2. Verwertung der weiblichen, kolonialen und ausländischen Arbeitskräfte;

3. Entwicklung eines jeden technischen Verfahrens, mittels dessen mechanische Kräfte die des Arbeiters ersetzen, insbesondere bei Transporten (rollendes Trottoir, Lastautos usw.) und Instandhaltung. Die Einführnng gebohrter Geschosse statt der geschmiedeten (gehämmerten) wird eine Anzahl Arbeiter entbehrlich machen, die sofort an einer anderen Stelle beschäftigt werden sollen;

4. Die bevorstehende Einberufung der Jahresklassen 1916 und 1917 und das dringende Bedürfnis an geschulten Arbeitern werden erneute Anstrengungen zu ausgiebigster Verwertung der Arbeitskräfte nötig machen. Lehrlingsschulen sind daher gegründet worden. Arbeiter und Arbeiterinnen ohne gewerbliche (technische) Vorkenntnisse müssen zu gewerblichen Spezialfächern ausgebildet werden. —

Was insbesondere die Beschäftigung von ausländischen und kolonialen Arbeitern betrifft, so sind in Frankreich außer Arbeitern aus neutralen Ländern, wie Spanien, Schweden usw., schwarze und gelbe Arbeiter aller Schattierungen, wie Kabylen, Anamiten, Chinesen u. dgl., beschäftigt. Ein Franzose schreibt selbst voller Ironie: es fehlen nur noch Rothäute.

Insgesamt sollen nach einer Mitteilung des Munitionsministers im August 1916 in den französischen Kriegsfabriken 1200000 Personen, darunter 300000 Frauen, beschäftigt gewesen sein.

Nach dem Temps vom 14 April 1916 ist die Produktion am 1. Februar 1916 gegenüber der am 1. August 1914 vermehrt: für 75-mm-Kaliber-Granaten um das 30½fache, für Granaten aller Kaliber über 75 mm um das 44fache, für Pulver in den vom Munitionsministerium abhängigen Betrieben um das 2,8 fache, in sonstigen Betrieben um das 23fache. Die Zahl der schweren Geschütze ist gegen Kriegsbeginn auf das 23fache gestiegen. Die Produktion an Gewehren soll Ende Dezember 1915 179mal stärker gewesen sein als zu Beginn des Krieges.

Geschosse aller Kaliber werden auch in früheren Automobilwerkstätten hergestellt. Eine Automobilfabrik stellt jetzt nach Erweiterung des Betriebes stündlich 1000 Stück 75-mm-Kaliber-Geschosse her.

Wenn man berücksichtigt, daß mehr als 70 pCt. der gesamten Metallindustrie Frankreichs vor dem Kriege in dem von unseren Truppen besetzten Gebiet liegen, so kann die sehr beachtenswerte Steigerung, welche die Munitions- und Waffenerzeugung trotzdem in Frankreich während des Krieges erfahren hat, nur dadurch zustande gekommen sein, daß auch die gesamte übrige Industrie Frankreichs, einerlei, was sie vorher herstellte, fast ausschließlich hierzu herangezogen wurden ist. Anscheinend bezieht daher Frankreich, abgesehen von Waffen und Munition, welche es infolge einer großen Erfahrung besser als Amerika fertigen kann, den größten Teil sonstiger Kriegsbedarfsgegenstände, wie z. B. Automobile usw., aus Amerika. Dies kann man auch den oben mitgeteilten Ausführungen des Temps über die Automobilfabriken entnehmen. Natürlich bezieht außerdem Frankreich auch noch einen Teil des ungeheuren Bedarfs an Munition und Waffen aus Amerika und England.

Auch in Rußland ist infolge des Krieges eine große Anzahl neuer Waffen- und Munitionsfabriken entstanden. Ferner sind auch dort in gleicher Weise wie in England und Frankreich alle Fabriken, die sich nur einigermaßen zur Munitionserzeugung eigneten, hierzu verwendet worden.

Von den neu errichteten Waffen- und Munitionsfabriken und den Fabriken, die in solche umgeändert worden sind, sind folgende zu nennen:

Ischora-Werke, staatlich, Panzerplatten usw.[1]; Petrograder Patronenfabrik (staatlich)[1]; Newsky-Maschinenbau-A.-G.[1]; Maschinenfabrik vorm. Lessing & Co.[1]; Maschinenfabrik vorm. Mollot[1]; Aktiengesellschaft St. Galli[1]; Baltische Waggonfabrik[1]; Union-Werke (Scheinwerfer, Munition)[1]; Lessner (Torpedos usw.)[1]. — Diese Fabriken befinden sich bei und in Petersburg.

Eisengießereien und Maschinenfabriken: Gebr. Bromley[1]; Dombrow & Nabholz[1]; H. Perrenond[1]; Wartze & Max Hill; W. Gratschew & Co., vorm. Moritz Palm; W. Hopper & Co.[1]; Ustrizow & Co.; Moskauer Metallfabrik A.-G.[1]; Moskowskaja Obosnaja Masterskaja (staatlich, hauptsächlich Munitionswagen)[1]; Wterow, mechanische Werkstatt, jetzt Munitionsfabrik; Singer & Co. in Podolsk, beschäftigt 15000 Arbeiter für Munition[1]; A.-G. der Moskauer Waggonfabrik, Station Mytichi; Jefremow, Granatenfabrik; Hackenthal & Co., Granatenfabrik. — Diese Fabriken befinden sich bei und in Moskau.

In Serpuchow (Gouvernement Moskau) sind folgende Textilfabriken in Munitionsfabriken umgeändert:

Konschin (16000 Arbeiter mit etwa 100 Drehbänken); Moskauer Textilmanufaktur (schweizerische Firma), 2 Drehbänke; Spinnereien Gebr. Kaschtanow und Riabow je 8 Drehbänke (Schlosser, Dreher und Drehbänke aus Riga geholt); Moskauer Baumwollspinnerei, 4 Drehbänke; Spinnerei Moraew, 4 bis 6 Drehbänke.

Kolmnaer Maschinenfabrik (Station Golutwin)[1]; Landwirtschaftliche Maschinenfabrik E. Liphardt & Co. be; Golutwin (gehört jetzt zur Kolmnaer Maschinenfabrik)[1] Patronenfabrik A.-G. in Tula[1]; Messing- und Kupferwalzwerk A.-G. in Tula[1]; Schestinsky Kronspulverfabrik in Schesta (Gouv. Tschernigow)[1]; Patronenfabrik in Samara (staatlich); Röhrenfabrik in Samara, jetzt für Munition; Patronenfabrik in Lugansk (staatlich, Gouv. Jekaterinoslsw); A.-G. Lugansker Eisen- und Röhrenwalzwerk und Lokomotivfabriken früher Hartmann & Co. in Lugansk.

In Lugansk soll außerdem noch eine dritte Fabrik vorhanden sein, die jetzt Munition fertigt.

Pulverfabrik in Tambow (staatlich, neu erbaut); Kamsko Wotkinsche Werke an der Kama (staatlich, unweit Perm); Kanonenfabrik Molowilicka (staatlich, unweit Perm); Pulverfabrik Schlüsselburg; Rubeshnoe (große staatliche Fabrik. Gouv. Charkow); Benzol- und Burnajewfabrik, jetzt Geschützgießerei, in Kineshma; Petroswodsk (auch Kanonengießerei); Woronesh, Patronenfabrik; Sokol (Gouv. Wologda), neue Fabrik; A.-G. der Kaltschuginschen Messing- und Kupferwalzwerke bei Station Kelerowo an der Nordbahn; A.-G. der Malzowschen Werke, Gouv. Orlow, unweit Station Brjansk; Alexandrowsches Eisenwalzwerk bei der Stadt Jekaterinoslaw; Brjanskische A.-G. in Brjansk (vorletztes Werk gehört dieser Firma). Diese Firma besitzt außerdem noch eine Maschinen- und Waggonfabrik an der Station Bolwa, Gouv. Orel.

In Brjansk gibt es außerdem noch eine Kanonengießerei und mehrere Waffenfabriken.

A.-G. B. Hantke in Jekaterinoslaw; A.-G. der Russischen Röhrenwalzwerke in Jekaterinoslaw; A.-G. Dneproswky Eisenwalzwerk in Kamenskaja (Gouv. Jekaterinoslaw); A.-G. des Donez-Jurewschen Eisenwalzwerks in Jurawka (Gouv. Jekaterinoslaw); A.-G. Russo-Belge Walzwerke „Petrowsky Sowod" in Enakiewo (Gouv. Jekaterinoslaw); Tretja Rota (staatlich, früher französische Gesellschaft. Gouv. Jekaterinoslaw); A.-G. Suhlinsche Eisenwalzwerke, Station Suhlin der Südostbahnen; A.-G. Taganroger Eisen- und Röhrenwalzwerk in Taganrog.

In Taganrog befinden sich noch zwei andere Munitionsfabriken.

A.-G. Russky Providenca; A.-G. Sormower Eisenbahnwalzwerk, Lokomotiv- und Waggonfabrik in Sormowo bei Nishnij-Nowgorod; Arthur Kahle, Geschoßfabrik, 500 Arbeiter, in Orel; Richard Pohle, Geschoßfabrik in Orel (aus Riga nach Orel verlegt); Maschinen- und Waggonfabrik, Station Bolwa, Gouv. Orel; zwei Geschoßfabriken in Charkow; Geschoßfabrik in Kupensk (Gouv. Charkow), früher Eisengießerei von Kupenska.

In Kupensk gibt es außerdem noch zwei Fabriken für Munition.

Russisch-Baltische Fabrik in Saratow (aus Riga mit ihren Maschinen und Arbeitern nach dort verlegt); Geschoßfabrik in Bjelgorod (Gouv. Kursk), vier Geschoßfabriken in Rostow am Don, Geschoßfabrik in Sebastopol an der Sucharnaja Balka, drei Geschoßfabriken und drei Pulvermagazine in Nikolaew (Taurien), vier Geschoßfabriken und zwei Minenfabriken in Odessa, zwei Geschoßfabriken in Kiew, eine Geschoßfabrik in Nowotscherkask, eine Geschoßfabrik

[1]) Bedeutet besonders leistungsfähig.

Digitized by Google

auf der Station Dalbalzowo (Donbezirk), eine Geschoßfabrik in Kaban (Kreis Kupensk).

Eisenhüttenwerke in Südrußland mit Hochöfen, Eisenerz- und Kohlengruben.

Krivoj-Rog A.-G.; Neurussische A.-G.; Donez A.-G.; Hughes A.-G.; Druschkowsk A.-G.; Markejewsk A.-G.; Kramatorowsk A.-G. (dieses Werk und die Alexander-Werke sollen die größten und modernsten Hochöfen besitzen); Gdanzewsk A.-G. (dieses Werk dagegen die kleinsten Hochöfen); Kadiewsk A.-G.; Olchowaja A.-G.

Geschoßfabrik Swiatolutschki bei Kupensk; zwei Geschoßfabriken in Petrowsk (Taurien); zwei Geschoßfabriken in Bachmut (Gouv. Jekaterinoslaw); Munitionsfabrik in Ismail (Beßarabien); Goroblagodatskaja (Ural) und Olonez (staatliche Hütten- und Eisenwerke für Artilleriegeschosse); Nikopol-Mariapol, Berg- und Hüttengesellschaft (Krupp) in Sartana bei Mariapol

Schon aus diesen Angaben — die Zahl der jetzt Waffen und Munition herstellenden Fabriken wird in Wirklichkeit natürlich noch bedeutend größer sein — geht zweifellos hervor. daß auch Rußland und insbesondere die über das ganze Land hin verbreiteten „industriellen Komitees“, die im Sommer 1915 nach dem großen russischen Rückzuge gegründet wurden, die größten Anstrengungen gemacht haben, die gesamte Industrie Rußlands, einerlei, ob sie früher Eisen, Textil- oder sonstige Stoffe verarbeitete, vor allem der Erzeugung der Munition dienstbar zu machen. Daß trotz aller dieser Bemühungen der russischen Industrie der Bedarf des ungeheuren russischen Heeres an Munition und Waffen, besonders bei der bekannten Verschwendung von Munition seitens der russischen Artillerie, doch nicht durch das eigene Land gedeckt werden kann, ist schon selbst von unseren Feinden bestätigt worden. In der Hauptsache erhält Rußland Munition, Geschütze und sonstigen Kriegsbedarf aus Amerika und Japan. Amerika soll insgesamt von unseren Feinden bis jetzt Bestellungen auf Kriegsmaterial im Betrage von 12 Milliarden erhalten zu haben. Die letzten Lieferungen sollen erst im Jahre 1918 fällig sein. Sicherlich erhält Rußland von allen Feinden den größten Teil hiervon. Einen großen Teil seines Munitionsbedarfs scheint Rußland auch aus Japan zu bekommen. Japan soll nach einer Mitteilung vom Juni 1916 in den letzten Monaten 40 Millionen Granaten großen Kalibers geliefert haben. Nach einer weiteren Mitteilung aus Stockholm von Ende Juli 1916 soll jedoch der Munitionsverbrauch Rußlands seit der Offensive im Juni, Juli ein so ungeheurer geworden sein, daß Japan diesen nicht mehr decken kann. Rußland soll daher die anderen Verbündeten um Ueberlassung von Munition ersucht haben. Doch soll dies wegen des eigenen riesig gesteigerten Bedarfs sowie auch wegen der Beförderungshindernisse außerordentlich schwer zu erfüllen sein.

Selbst in dem an Menschen bisher so reichen Lande wie Rußland wird jetzt über Arbeitermangel in der Kriegsindustrie geklagt. Nach einer Nachricht von Ende des Jahres 1915 ist das zentrale Kriegsindustriekomitee beim Minister des Innern vorstellig geworden, weil die weit verbreiteten Gerüchte über die bevorstehende Nachmusterung der „dauernd Untauglichen“ (sogenannte „weiße Billette“) unter den Arbeitern starke Erregung verursacht haben. Da sich die Arbeiter in den Staatsfabriken sicherer als in den Privatfabriken fühlen, so wandern sie alle dorthin ab. Die Privatindustrie komme dadurch aber in eine schlimme Lage, da die Ergänzung des Arbeiterbestandes, der bisher schon fast ganz aus „dauernd Untauglichen“ bestanden habe, sehr schwierig sei. Die jetzigen Arbeiter durch andere zu ersetzen, sei aber angesichts der Erschöpfung aller Quellen nur in einem ganz geringen Verhältnis möglich. Auf diesen immer größer werdenden Arbeitermangel scheint aber auch die Ende August 1916 veröffentlichte amtliche Mitteilung beruhen, wonach die Einberufung von 24 Jahrgängen des ersten, und 16 Jahrgängen des zweiten Aufgebots der Reichswehr zum Heere auf unbestimmte Zeit vertagt und von den 40 Jahrgängen nur drei des zweiten Aufgebots zu den Fahnen gerufen wurden.

In Italien und zwar in der Ostlombardei sind von der großen Spinnerei- und Webereigesellschaft in Le Havre (Frankreich) gemeinsam mit einem italienischen Verband mehrere große Fabriken mit einem Kapital von mehr als 10 Millionen Lire gegründet worden. Eine zweite italienisch-französische Gesellschaft mit bedeutendem Kapital soll von einem bekannten Industriellen in Legnano zur Herstellung chemischer Produkte, besonders Chlor, gegründet worden sein. Eine dritte italienisch-französische Gesellschaft mit einem Kapital von 30 Millionen Lire hat Fabriken zur Gewinnung und Verarbeitung von Messing errichtet. Alle diese Fabriken stellen auch Munition her. In Mailand soll schließlich von einer italienisch-französischen Gesellschaft eine weitere Munitions- und Waffenfabrik mit einem Kapital von 4 Millionen Lire gegründet worden sein.

Alle diese Gesellschaften sind von der Abteilung für die Herstellung von Munition für das italienische Heer, d. h. vom Unterstaatssekretär Dallolio ins Leben gerufen. Der Staat ist übrigens auch vielfach Teilhaber von Industriegesellschaften. die ihrerseits seine Lieferanten sind. geworden. Hierdurch sollen die Staatskassen nicht unerhebliche Gewinne erhalten. Die Unternehmungen selbst bleiben hierbei jedoch unter der Leitung erprobter privater Fabrikanten. Höchstwahrscheinlich wird aber Italien trotz der neuen Fabriken seinen Bedarf an Kriegsmaterialien auch nicht annähernd selbst decken können, da seine Kriegsindustrie im Gegensatz zu den ungeheuren Erfordernissen des Heeres allein an Munition und Waffen nur sehr klein ist. Vor dem Krieg bezog Italien zum allergrößten Teil seinen Bedarf aus dem Auslande. Italien wird daher den größten Teil seiner Kriegsmaterialien jetzt aus England, Frankreich und Amerika erhalten. Um auch in Italien die Privatfabriken soweit wie eben möglich zur Herstellung von Kriegsmaterialien zu zwingen, sind nach einem Erlaß des Ministeriums vom 7. April 1916 alle Werkstätten, in welchen Stahl, Eisen, Messing, Kupfer usw. hergestellt oder verarbeitet wird, zur Verfügung der Kriegs- und Marineverwaltungen gestellt. Ihre Lieferungsverträge mit Privaten sind zugleich für nichtig erklärt. Der Unterstaatssekretär wird die Preise für die Lieferungen für Heer und Marine festsetzen. Einspruch gegen diese Preise zu erheben, ist nicht gestattet. (z)

Wirtschaftliche Rundschau.

Die **„Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen“**, die von dem um das schweizerische Wehrwesen hochverdienten Oberst Hungerbühler vor 38 Jahren begründet und bis zu seinem Tode geleitet worden ist, geht mit dem Jahrgang 1917 in andere Hände über: Oberst i. Gst. Feldmann führt das Unternehmen weiter. Der Name des neuen leitenden Redaktors dürfte volle Gewähr bieten dafür, daß diese angesehene und weitverbreitete Zeitschrift nach wie vor die Anforderungen erfüllen wird, die an ein militärisches Fachblatt gestellt werden müssen. Gedruckt wird die Zeitschrift wie bis anhin bei Huber & Co. in Frauenfeld.

Fünfzig Jahre Annoncen-Expedition. Am ersten Januar des neuen Jahres blickte die bekannte Annoncen-Expedition Rudolf Mosse auf ein halbhundertjähriges Bestehen zurück. Dieses Haus wurde von Rudolf Mosse in einer Zeit begründet, da Deutschland seiner Festigung als einiges Deutsches Reich entgegenwuchs und sich auf kaufmännischem und industriellem Gebiet ein neues, stark nach vorwärts drängendes Leben zu betätigen begann. Der Presse fiel die natürliche Aufgabe zu, diese Entwicklung zu begleiten und zu fördern, und so war es der weittragende Plan Rudolf Mosses, das Anzeigenwesen, in dem sich Angebot und Nachfrage der Volkswirtschaft sammeln, auf eine breitere Grundlage zu stellen. Er wollte eine Zentralstelle schaffen, die als Vermittlerin zwischen Publikum und Zeitung diente und den Verkehr in beiderseitigem Interesse einheitlicher und bequemer gestaltete, ohne die Kosten der einzelnen Anzeige im mindesten zu erhöhen. Das Publikum wurde so der Mühe des direkten Verkehrs mit den Zeitungen enthoben und zugleich mit fachkundigen Informationen bedient; für die Zeitungen andererseits ließ sich ein erheblicher Teil der Arbeit ersparen und der Inserentenkreis erweitern.

Auf diesen Grundgedanken baute Rudolf Mosse sein Unternehmen auf, das mit kleinen Anfängen einsetzte und sich im Lauf der vergangenen fünfzig Jahre ständig vergrößert hat. Im ganzen sind zurzeit in Berlin 863, außerhalb Berlins 512 kaufmännische Beamte tätig. Hinzu kommen noch etwa 260 Agenturen im In- und Ausland. Die Berliner Druckerei beschäftigt ca. 1000 Personen.

Dem Verkehr mit Publikum und Zeitung dient auch der Zeitungskatalog von Rudolf Mosse, ein wohlbewährter Führer auf dem Gebiet der Zeitungsreklame, sowie Rudolf Mosses Normal-Zeilenmesser, der eine sichere Handhabe für die Bestimmung der Zeilenzahl bietet, die eine Annonce in einer beliebigen Zeitung einnimmt.

Das spanische Munitionsgeschäft. Die Herstellung und der Verkauf von Sprengstoffen ist in Spanien Monopol. Die spanische Regierung hat dieses Monopol auf 20 Jahre vom Jahre 1898 ab an die Union Espanola de Explosivos in Madrid verpachtet. Diese Gesellschaft hat dadurch das Recht erworben, jede Art von Sprengstoffen zu erzeugen und zu verkaufen, doch ist die Armee und die Flotte mit ihrem Verbrauch und mit ihrer Fabrikation von diesem Uebereinkommen ausgeschlossen. Die genannte Gesellschaft zahlt für dieses Monopol jährlich 3 Millionen Pesetas an die Regierung. Bei dem Verkauf von Dynamit gilt ein besonderes Uebereinkommen, welches die Bezahlung der Abgaben von Seiten der Gesellschaft auf Grund einer Skala regelt.

Die Preise für bestimmte Arten von Munition sind durch die Regierung festgesetzt, bei anderen Erzeugnissen wieder steht die Preisfestsetzung bei der Gesellschaft, doch unter der Kontrolle der Regierung. Bei Uebernahme des Monopols hat die Gesellschaft die damals bestandenen Munitionsfabriken übernehmen müssen. Von diesen sieben Fabriken sind gegenwärtig bloß drei im Betrieb, die sich besonders mit der Herstellung von Kartuschen für Jagdzwecke beschäftigen. Die Monopolgesellschaft besorgt ihre sonstigen Ankäufe zumeist in England und in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Die Handelskammer in St. Sebastian hat, wie man sagt, bereits jetzt Einspruch erhoben gegen eine Erneuerung des Vertrages mit der Union Espanola de Explosivos und andere Wirtschaftskorporationen haben sich diesem Einspruch angeschlossen. Die Entscheidung muß also im Jahre 1917 fallen. In den Eingaben an die Regierung wird dargetan, daß, wenn der Verkauf von Munition und dessen Herstellung in Spanien frei wären, zweifelsohne neue Munitionsfabriken errichtet werden würden, was in erster Reihe dem Lande zugute kommen würde, weil es sich dann besser für den Kriegsfall vorbereiten könnte. Des ferneren wird darauf hingewiesen, daß die Monopolgesellschaft sehr hohe Preise nimmt, was für den Bergbau, die Erz-

Digitized by Google

gewinnung und die Eisenindustrie höchst ungünstig ist. Bei den zahlreichen Minen, die in Spanien bei der Erzgewinnung angelegt werden müssen, würde eine Ermäßigung der Sprengstoffpreise eine fühlbare Verbilligung des ganzen Bergbaubetriebes mit sich bringen.

Wir entnehmen diese Angaben dem Berichte des amerikanischen Konsuls in Barcelona, der die Gelegenheit wahrnimmt, um seinen Landsleuten einige Ratschläge geben, wie sie das Geschäft nach Spanien am besten betreiben könnten. Vor allem macht der Konsul darauf aufmerksam, daß die Korrespondenz in spanischer Sprache geführt werden muß. Die Zahlungsbedingungen sollten recht klar festgelegt werden und sich denjenigen anpassen, die von den anderen europäischen Sprengstofflieferanten eingehalten werden. Gewöhnlich wird ein offener Buchkredit von 60 bis 90 Tagen gewährt, doch wird auch die Zahlung 30 Tage nach Erhalt der Ware durchzuführen sein. Da bei der Abfassung des Konsularberichtes sich in keiner Weise voraussagen ließ, wie die Monopolverhandlungen verlaufen werden, so hält der Konsul es für angebracht, den Rat zu erteilen, man möge vorderhard die Offerten an die Monopolgesellschaft richten. Dieser Rat steht im Widerspruch mit den von dem Konsul angegebenen Zahlungsbedingungen, da die Monopolgesellschaft wohl kaum auf Kredit angewiesen ist und ihre Fakturen bar begleicht, sobald die Ware in ihren Händen und die Prüfung zufriedenstellend ausgefallen ist. Die vom Generalkonsul angegebenen Zahlungskonditionen scheinen also doch die Annahme zuzulassen, daß der Konsul wenig Meinung für die Erneuerung des Monopolvertrages hat.

Kaliumchloratgewinnung in Japan. Mit Herstellung von Kaliumchlorat beschäftigen sich in Japan jetzt 39 Fabriken. die monatlich 7000 Barrels liefern; hievon entfallen 3000 Barrels auf die Nitron Kagaku Kokyo Kaisha.

Unglücksfälle.

Zu dem großen Brand im Artilleriedepot in Dresden wurde ein amtlicher Bericht ausgegeben, der sagt, daß der Brand lediglich durch einen Unglücksfall beim Untersuchen von aus dem Felde hereingekommener minder brauchbarer Munition entstanden, und daß irgend ein Anschlag, von dem natürlich geredet würde, vollkommen ausgeschlossen sei. Die explodierenden Geschosse wurden fortgeschleudert, und es entzündete sich dadurch nach und nach eine Anzahl von Arbeitsstätten und Magazinen des Artilleriedepots, so daß ein Teil der dort lagernden oder in der Fertigstellung befindlichen Munition verloren gegangen ist. In den erhalten gebliebenen Arbeitsstätten ist der Betrieb bereits wieder im Gang. Die in den abgebrannten Betrieben vorgenommenen Arbeiten werden schleunigst nach den an anderen Orten betriebenen Anlagen verlegt, so daß die Störung bald behoben sein wird. Durch Explosionen wurden auch die benachbarten technischen Institute insofern in Mitleidenschaft gezogen, als viele Oberlicht- und Glasfenster zerstört wurden, während die Maschinen fast gar keine Beschädigung erlitten. Der Betrieb in diesen Instituten ist zum größten Teil wieder aufgenommen und wird den bisherigen Umfang in wenigen Tagen erreicht haben. Ein größerer Schaden ist lediglich durch den teilweisen Einsturz des Daches der im Bau brfindlichen Schmiede entstanden. Dank der Umsicht und Kaltblütigkeit der Offiziere, Beamten, Arbeiter und Arbeiterinnen und der allmählichen Entwicklung des Brandes sind Verluste an Menschenleben und Verwundungen nur in ganz geringem Umfang eingetreten. 8 Personen sind tot, einschließlich eines am Silvestertag bei Aufräumungsarbeiten verunglückten Soldaten; 10 Personen befinden sich in ärztlicher Behandlung. Durch diese amtliche Darstellung werden die fabelhaft übertriebenen Gerüchte, die über Umfang und Schaden des Brandes verbreitet wurden, erfreulicher Weise auf das richtige Maß zurückgeführt.

Personalnotizen.

Dr. Carl D'Avis, Chemiker der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen, Neubabelsberg, starb am 20. August 1916 den Heldentod.

Dr. Heinrich Brunswig, Chemiker, stellvertretender Direktor der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen in Neubabelsberg bei Berlin, erhielt den Titel Professor. —

Zwei norwegische Fachleute sind im Dezember 1916 gestorben. Ingenieur Harald Fröhlich, in den Jahren 1870 bis 1884 Besitzer und Leiter der großen Pulverfabrik „Liandalens Krudtverk", starb im Alter von 77 Jahren in Lian (Norwegen). — Der ehemalige Oberst Ole H. J. Krag starb, 79 Jahre alt, Anfang Dezember während eines Aufenthalts in Paris. Er war 1880 bis 1884 Direktor der staatlichen Waffenfabrik Norwegens in Kongsberg. Bekannt ist sein Name als Mitkonstrukteur des Krag-Jörgensenschen Gewehres. Seit 1912 war Krag Vertreter der französischen Firma Schneider & Co. für Norwegen.

Patentlisten.

Anmeldungen: Deutschland.

72i, 2. S. 41476. Soc. An Meccanica Lombarde, Monjal. Ital. — Zünderstellmaschine. — 24. II. 14 (Italien 13. III. 13. und 9. IX. 13.)

12k, 5. O. 9468. Arthur Riedel, Kössern, Sa. — Verfahren zur Gewinnung von Stickstoffverbindungen aus den nicht brennbaren Verbrennungsgasen stickstoffhaltiger organischer Stoffe. — 21. VII. 15.

72c, 16. A. 27088. Niels Waltersen, Aasen, Kopenhagen. — Einrichtung zur Aenderung der Wurfweite von Geschossen. — 9. VI. 15. Norwegen 13. VI. 14.

34l, 11. P. 34833. Porzellanfabrik Ph Rosenthal & Co., Aktiengesellschaft, Selb i. Bayern. — Verfahren zum Verschließen des Hohlraumes von Porzellanvakuumgefäßen. — 18. V. 16.

34l, 11. P. 34834. Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co., Selb i. Bayern. — Verfahren zur Herstellung von Vakuumgefäßen aus Porzellan. — 18. V. 16.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.
Jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.
Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,
BARMEN-R. TELEPHON 3450.

Angebote über feinst gemahlene
Buchenholzretortenkohle
erbittet HASSIA, Sprengstoff-Fabrik, G. m. b. H., Hetzbach 76.

Deutschland
Tatsachen und Ziffern
Eine statistische Herzstärkung von D. Trietsch.
Mit farbigen graphischen Darstellungen und einer Karte. — Preis Mk. 1.—.
49.—58. Tausend.
Die Schrift gibt ein herrliches Bild deutscher Leistungskraft.
In gedrängter Kürze und in einer höchst übersichtlichen Form, die durch farbige graphische Darstellungen weiter verdeutlicht ist, wird in einem reichlichen Dutzend kurzer Kapitel gezeigt, wie die drei Länder Deutschland, England und Frankreich sich auf den verschiedensten Gebieten zu einander verhalten. Die Endergebnisse sind verblüffend, sie zeigen uns klar die Gründe,
warum wir siegen werden!
Ein Buch zum Mutmachen.
J. F. Lehmanns Verlag in München SW. 2, Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

Sonderdrucke

aus der **„Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen“**, welche für von besonderem Interesse sind:

Heer und Flotte

Nr.

401. **Andersch, Handgranaten und Wurfladungen einst und jetzt.** Mit 42 Abbildungen . . . . M. 2—
500. — Zwei interess. Turmsprengungen. Mit 12 Abb. 1907 M. —.60
504. — **Sprengvorschrift für Pioniere.** 1911 . . . . . M. —.50
513. **Bravetta,** Cav., Kapitän z. S., Ballistische Anwendung d. akustistisch. Erscheinungen b. fliegend. Geschoss. M. 12 Abb. 1907 M. —.80
517a. — Les cheddites. 1906 . . . . M. —.60
519. — Eine neue Formel zur Berechnung der Derivation (Rechts- bezw. Linksabweichung) der Geschosse. Mit 3 Abb. 1911 M. —.60
522. **Burgsdorff,** Ueber die Berechnung einer **Visiertabelle** zum Schießen auf Luftballons. 1906 . . . . M. —.60
528. **Cranz, Günther u. Külp,** Photogr. Aufn. von sehr rasch verlaufend. Vorgängen, insbes. von Schußvorgängen, mittels Vorderbeleucht. durch das Licht elektrischer Funken. Mit 28 Abb. 1914 M. —.60
530. **Demmel,** Neue Auslösvorrichtungen der Funkenübertragungen bei ballistisch-photographischen Aufnahmen. 1911 M. —.60
530a. **Dolleczek, Anton,** k. k. Oberst, Satzscheibenpulver. 1910. M. 1.50
530b. — **Entwicklung zum Einheitsgeschoss.** 1906. Mit 6 Bildern und Anlage . . . . M. 1.—
536. **Exler,** Oberstltn., **Aenderungen der Anfangsgeschwindigkeit und Gasspannung bei Kriegsfeuerwaffen.** 1906 M. 1.—
544. **Feuchtinger,** Ing., Ein Beitrag zur Anlage und Explosion von Kammerminen. Mit 9 Abb. 1909 . . . . . . M. —.80
546. **Goebel,** Major, Eine weitere Entwicklung zum Einheitsgeschoss. 1906 . . . . M. —.60
547. — **Rauchentwickler.** Mit 7 Abb. 1907 . . . . . M. —.60
548. **Görbitz,** Ltnt. v., Das **Luftschiff** als Waffe u. als Ziel. 1908 M. —.60
551. **Gröpler,** Oberlt., Span. Explosivstoff- u. Waffenfabr. 1910 M. —.80
551a. — Bericht der spanischen Artillerie-Prüfungskommission über Patronen mit Spitzgeschossen u. Progressivpulver. 1910. M. 1.—
554. **Hagen,** Das Einpressen des Satzes in die Zündhütchen unter pneumatischem Druck. Mit 51 Abb. 1912 . . . M. 5.—
556. **Hahn,** Ueber Gasdruckmessung. 1907 . . . . . . M. —.60
557. — **Ueber Flugzeitenmessung.** 1907 . . . . M. —.60
558. — Ueber die Messtrommel mit Spiralnut als Uebertragungsprinzip zur sicheren Ablesung kleiner Größen. 1906 . . M. —.60
560. **Haenig, Unterseeminen und ihre Wirkungen.** Mit 7 Abb. M. 1.—
561. **Hansen,** Ueber die Feuchtigkeitsverhältnisse des Schießwollpulvers. 1911 . . . . M. —.50
563. **Hd.,** Die Entwicklung z. Einheitsgeschoß. M. 6 Abb. 1906 M. —.80
564. **Herz,** Knallquecksilberfreie Zündsätze. 1912 . . . . M. —.50
565. **Heydenreich,** Oberstltnt., Die Fortpflanzung der Entzündung bei Geschützladungen. 1906 . . . . M. —.50
567. — **Die Ballistik des Gewehres** im Vergleich zu der des Geschützes. 1907 . . . . M. —.80
570. — Eine neue Form der Stauchvorrichtung zum Messen der Gasdrücke am geschäfteten Gewehr. 1908 . . . . . M. —.50
570b. — Ueber die Zulässigkeit der Wincklerschen Formeln zur Berechnung der Wandstärke an Geschützrohren und Gewehrläufen. 1908 . . . . M. —.80
575. **Krogh,** Hptm., Die Mitnahme und **Verwendung von Explosiv-Geschossen und -Stoffen in Luftkriegsschiffen** vom technischen und völkerrechtlichen Standpunkt aus. 1907 M. —.60
577. **Kullgren,** Dr., Ueber die Einwirkung der atmosphärischen Feuchtigkeit auf den Feuchtigkeitsgehalt u. d. Verbrennungsgeschwindigkeit des Schwarzpulvers. 1911 . . . M. —.60
580. **Lauer,** von, Generalmajor, **Dynamoelektrische Glühzündung und Reibungselektrische Funkenzündung bei Minensprengungen.** Mit 10 Abb. 1906 . . . . M. —.80
582. — Patroniermaschinen von N. Ceipek. Mit 8 Abbild. 1907 M. —.50
584. **Leleu,** Oberstltn., Die Annahme eines Selbstlade-Infanteriegewehres. 1911 . . . . M. —.80
585. **Lheure,** Ueber die Haltbarkeit der B-Pulver. 1910 . M. 1.20
586. **Lindner,** Dipl.-Ing.. Ueber **elektrische Minenzündung,** namentlich mit Bezug auf Seeminen. 1907 . . . . . . M. —.60
587a. **Manufacture Liégoise** d'Armes à feu, Les cartouches Mangon à diaphragme de Sécurité. 1906 . . . . M. —.60
588. **Maretsch, Rückstoßmessungen.** 1906 . . . . . . M. —.60
589. — Hohlladungen für Schrotpatronen. Mit 4 Abb. 1906 M. —.60
590a. — Gewehrprüfungsstationen und über Einfluß auf die Gewehr-Industrie. 1909 . . . . M. —.60
590d. — Selbstlade-Infanterie-Gewehre. 1913 . . . . . . M. —.60
596. **Maretsch, Die Entwicklung des Flugzeitenmessers Le Boulengé.** Mit 12 Abb. 1912 . . . . M. —.80
597. — Gasdruck u. Fluggeschwindigkeiten. Mit 2 Abb 1912 M. —.60
599. **Mayr,** Ammonpulver als Triebmittel. 1907 . . . . M. —.50
600. — **Panzergranaten.** 1907 . . . . M. —.60
601. **Moedebeck,** Obstlt., **Das Kriegsluftschiff als Waffe.** 1909 M. —.60
607. **Neumann,** Ing., Ladeanordnung der Munition für **Steilbahngeschütze** (insbes. Feldhaubitzen). Mit 33 Abb. 1911 M. 1.60
608. — Auf dem Wege zum Einheitsgeschoss. Mit 42 Abb. 1911 M. 3.—
609. — Schutz d Brennzünder geg. Feuchtigk. Mit 45 Abb. 1911 M. 1.60
615. — **Das Be- und Anschießen der Mausergewehre.** Mit 4 Abb. 1913 . . . . M. —.80
616. — Was ist ein Treibmittel? 1913 . . . . M. —.80
617. **Novak,** Zünder für Landminen im Gebrauch beim öster.-ungar. Heere. Mit 18 Abb. 1908 . . . . M. —.60
618. **Oefele,** Hptm., **Französische Infanteriegeschosse.** 1913 M. —.50
618a. — **Die Handfeuerwaffen der kriegführenden Staaten. 1914** M. 1.—
620. **Patterson,** Beständigkeitsprüfung von rauchschwachen Pulvern. 1910 . . . . M. —.60
622. **Pihera,** Prof., Experimentelle Bestimmung der inneren ballistischen Daten eines Geschosses als Funktion des Geschossweges. Mit 7 Abb. 1913 . . . . M. —.60
627. **Preuss,** Apparat zur Bestimmung des Rückstössmomentes bei Gewehren. Mit 3 Abb. 1906 . . . . M. —.50
631. **Richter,** Eine neue militärische Waffe. **(Handgranate.)** Mit 6 Abb. 1908 . . . . M. —.60
634. **Rohne,** Generalltnt., Der Einfluss der Fortschritte der Pulverfabrikation und der Sprengstofftechnik auf die Entwicklung der Artillerie. 1906 . . . . M. —.80
635. — **Die Steigerung der Wirkung der Gewehre** als Folge der Fortschritte in der Explosivstoff-Fabrikation. 1906 M. —.80
641. **Scharr,** Obstltnt., Eine Eisensprengung m. Bohrladungen. M. —.60
645. **Schatte,** Hptm., Ueber eine Vorrichtung zur Auslösung des Beleuchtungsfunken bei der Photographie fliegender Geschosse. Mit 16 Abb. 1911 . . . . M. —.60
648. **Schilderman,** Oberltnt., Versuche mit flammlosem Pulver in den Niederlanden. 1913 . . . . M. —.50
649. **Schmalz,** Panzerschiessvers. in Belg. M. 2 Abb. 1911 M. —.60
652. **Schwartz,** von, Oberltnt., Kriegstechnische Eindrücke und Beobachtungen aus dem russisch-japanischen Kriege. 1907 M. —.50
653. **Schwimmling,** Dr., **Die Anwendung der Funkenphotographie in der Waffentechnik.** Mit 26 Abb. 1909 . . . M. —.60
655. **Silberrad und Farmer,** Die allmähliche Zersetzung der Schiesswolle beim Lagern. 1907 . . . . M. —.60
656. **Siwy,** Ing., Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf die innere Ballistik. Mit 19 Abb. . . . . M. 1.—
657. — Ueber Berechnung und Konstruktion von Geschützen. Mit 5 Abb. 1907 . . . . M. —.60
658. — **Die Abnutzung der Geschütze und deren Ursachen.** Mit 13 Abb. 1908 . . . . M. —.80
661. **Tilschkert,** Generalmajor, **Brandgeschosse** in flacher Flugbahn, die Brände und Explosionen auch in den untersten Räumen der Panzerschiffe hervorrufen. 1911 . . . . . . M. —.50
662. **Tytow,** Ueber die **Abkühlung der Pulvermagazine auf Kriegsschiffen.** Mit 5 Abb. 1911 . . . . M. —.60
663. **Uschold,** Ltnt., Das Druckverhältnis u seine Bedeutung für die innere Ballistik u. d Rohraufbau einer Waffe. Mit 3 Abb. 1907 M. —.80
664. **Utescher,** Dr., Analyse v. Knallquecksilberzündsätzen. 1911 M. —.50
664a. — Geschichtliche Entwicklung der Zündung in Waffen und Geschossen. Mit 12 Abbildungen. 1914 . . . . M. 1.20
666. **Vieille,** Einwirkung nitroser Gase auf die Pulver B. 1911 M. 1.—
668. — Ueber die trockene Denitrierung der Pulver B unter dem Einfluss erhöhter Temperaturen. Bedeutung der vorgeschriebenen Erhitzungsproben. 1911 . . . . M. —.60
669. **Wachtel,** Hptm., Berechnungsgrundsätze für frei anliegende Sprengladungen bei Holz und Eisen. Mit 14 Abb. 1906 M. —.60
670. — Die Ladungsberechnung für feldmässige Holz- und Eisensprengungen mit brisanten Sprengstoffen. Mit 11 Abb. 1906 M. —.60
672. — **Feldmässige Zündmittel.** Mit 14 Abb. 1907 . M. 1.40
674. **Waldmann,** Hptm., **Sprengung eisern. Brücken.** M. 4 Abb. M. —.60
676. **Wernicke,** Oberltnt., Versuche über Beziehungen von Auftreffgeschwindigkeit und Eindringungstiefe moderner Infanteriegeschosse. Mit 9 Abb. 1910 . . . . M. —.60
678. **Wolff,** Prof. Dr., Ueber einen Apparat zur Bestimmung des Fassungsvermögens von Patronenhülsen. 1906 . . M. —.60
679. — Ueber die **Geschossgeschwindigkeit** nahe vor der Gewehrmündung. 1906 . . . . M. —.80
680. — Ueber die Höhe des normalen Gasdrucks einer Beschusspatrone zur Prüfung von Gewehrläufen 1906 . . M. —.60
681. — Ueber einen **Gewehrrücklaufmesser.** 1907 . . . M. 1.20
682. **Zagajewski,** Oberltnt., Sprengung von Eisenbeton-Konstruktionen. 1914 . . . . M. —.50
683. **Zschokke,** Oberltnt., **Die Sprengtechnik im Kriege der Zukunft.** 1906 . . . . M. —.60

Von den vorgenannten Sonderdrucken sind nur wenige Stücke auf Lager. — Bei Bestellung genügt die Angabe „Sonderdruck“ und die Nummer des Sonderabdrucks.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder gegen Nachnahme bezw. Voreinsendung des Betrages von

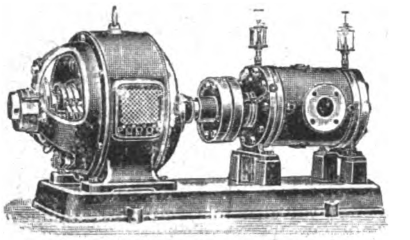
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Strasse 26.

Digitized by Google

D. R. Patente — Auslandspatente — Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

═══ Viele Referenzen ═══

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Artikel für Heereslieferung, wie

Ringe für Wurfminen, Hülsen für Leuchtgeschosse etc. fertigt an

Schwäbische Celluloidwarenfabrik Mengen (Württemberg).

Werksteinmaterial

für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.

Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.

10000 Kilo Achesongraphit,

gar. 95 %,
ab Lager Dresden preiswert abzugeben.

Arthur Schilde, Dresden 6.

Das D. R. P. Nr. 270110, betreffend:

„Doppelt zugespitztes Gewehrgeschoß mit sowohl nach seiner Längsachse, wie auch nach einer Querebene symmetrischer Gestalt"

ist zu verkaufen oder im Wege der Lizenz zu vergeben.

Interessenten wollen sich wenden an

Patentanwaltsbüro Dr. B. Alexander Katz

Berlin S. W. 48, Wilhelmstrasse 139. Görlitz.

Nur M. 1,50

kostet der waschbare **„Philos"**

Lungenschutz, Mod. 1913.

Reservefüllung per Stück Mk. 0,30
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen!

Centralbureau technischer Neuheiten

PH. BURGER

Berlin NW. 23, Claudiusstrasse 9s

Glasballons

aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.

Magdeburg-Südost.

Ich übernehme noch **grosse Aufträge**

auf Anfertigung von Bleiarbeiten

bei schnellster Fertigstellung.

Bleiwarenfabrik J. L. CARL ECKELT,
BERLIN NW. 7, Mittelstrasse 2—4.

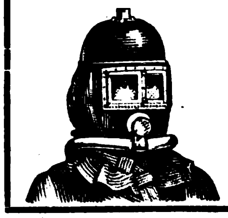
Mahl- und Siebeinrichtung

zur Pulverfabrikation liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Rauchschutz- und Atmungs-Apparate

„Original König"



mit und auch ohne Sprecheinrichtung, ermöglichen dauerndes Arbeiten in den giftigsten Gasen und Dämpfen.

Internat. Hygiene - Ausstellung Dresden
Goldene Medaille!

C. B. König, Altona (Elbe).

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat

liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem

Ingenieur — Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert und erbaut:

3	Fabriken zur Herstellung von je täglich	3 000	kg	Trinitrotoluol
1	Fabrik „ „ „ „	16 000	„	„
1	„ „ „ „ „	5 000	„	„
1	„ „ „ „ „	10 000	„	Ammonnitrat
1	„ „ „ „ „	30 000	„	„
1	„ „ „ „ „	50-100 000	„	„
1	„ „ „ „ „	5 000	„	„
1	„ „ „ „ „	30 000	„	Kaliumnitrat

Hartpappe für Kartuschen

liefern ladungsweise

Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,

Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Digitized by Google

HUGO WERNICKE

JLMENAU IN THÜRINGEN

Fernsprecher: Jlmenau 588 ▣ Gegründet 1907 ▣ Drahtwort: Wernicke 588, Jlmenau

Abt. I.

Thermometer für Laboratorium und Betrieb

Besondere Leistungsfähigkeit:

Thermometer mit Schutzhülsen-Armaturen

in Präzisions-Ausführung

Abt. II.

Technische Glaswaren und Armaturen

Abt. III.

Laboratorium-Bedarf

besonders **Glasteile für Säurefabriken** in den schwierigsten Ausführungen nach Zeichnungen

---

Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-A.-G.

Berlin W. 9

liefert aus fünf Fabriken:

Reinsdorf b. Wittenberg (Bz. Halle a. S.)

Coswig i. Anh.

Sythen b. Haltern i. W.

Sinsen i. W.

Urdorf (Ct. Zürich)

Rauchschwache Pulver (Nitrocellulose- und Nitroglycerinpulver für Gewehre u. Geschütze aller Kaliber).

Trinitrotoluol (Tutol)
Pikrinsäure
lose, gepreßt und gegossen (Tutol auch plastisch) für **Granatfüllung, Minen** und **Pioniermunition.**

Collodiumwolle für technische Zwecke

Jagdpatronen

Sprengstoffe und Zündrequisiten

für Bergbau, Steinbrüche, Unternehmerarbeiten.

Friedr. Hinderthür

G. m. b. H.

Siegen i. Westf.

Blitzschutzanlagen und Betriebserdungen

D. R.-Patent angemeldet, 7 D. R. G. M. erteilt

für Dynamit-, Munitions-, Sprengstoff- u. chem. Fabriken.

Unsichtbare Blitzschutzanlagen

D. R.-Patent Nr. 294614 erteilt.

Jede störende Durchdringung der Dacheindichtung und Beeinträchtigung der Architektur wird vermieden. Für Villen, Wohnhäuser, Kolonien, Landwirtschaft u. dergl. (Auswechselung Kupferleitungen gegen solche aus Eisen, bei erhöhter Sicherheit).

Gemeindeweise Blitzschutzanlagen.

D. R.-Patent angemeldet

unter Benutzung elektrischer Ortsnetzleitungen, insbesondere bei Neueinrichtung von Ortsnetzen äußerst vorteilhaft. **Lizenzen und Ausführungsberechtigungen nebst Anweisung werden gegen mäßige Vergütung abgegeben.**

Spezial-Flachband-Blitzschutzleitung

verbleit und verzinkt, mit **Einwalzung**

Blitzableiter etc.

seit Jahren bestbewährter **Ersatz für Kupferleitungen**, in jeder Menge, nebst sonstigen Installationsmaterialien **sofort lieferbar.**

Reichillustrierte Prospekte, Materialproben, Projekt und Kostenanschläge umsonst.

7 D. R. G. M. erteilt, mehrere Patente angem.

Ausführungen seit 1827.

Digitized by Google

Peter Temming, Hamburg, Amerikahaus

Nitrierbaumwolle.

Gebleichte Baumwolle für alle technischen Zwecke.

Fabriken in **Bühl** (Elsaß) und **Glückstadt** (Holstein)

Chemiker

mit abgeschlossener Hochschulbildung für Betrieb und Laboratorium gesucht. Angebote mit Gehaltsansprüchen, Zeugnisabschriften und Angabe des Eintrittstermins an

Fabriken Kruppamühle O.-Schl.

Laborant

gesucht — militärfrei oder kriegsbeschädigt —. Bevorzugt Beamter, der in Pulverfabriken tätig gewesen ist.

Kabelwerk
der Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H.
Siemensstadt b. Berlin
(Gartenfeld).

Reinnaphthalin in Kugeln

ein Posten sofort greifbar

Motorenbetriebstoff-Ges. Essen.
Tel. Nr. 521.

Bindfadenersatz mit Hanfeinlage.
Kordelersatz in allen Stärken u. Aufmachungen.
Fäden i. jed. Preisl. v. M. 1.80 p. kg an.
Fabrikniederlage:

S. Nachum, Hamburg
Bundesstr. 8. Gr. 1, 8239.
Lieferant f. Dynamitfabriken.

Papierhülsen

und alle anderen

Artikel aus Papier

liefert billigst für alle Zwecke

Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Signierstempel u. -Farben für Granaten, Kisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel
Stahl-Stempel für Granaten
liefert prompt in bester Ausführung
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate. Gegr. 1896

Pressspan u. Hartpappen

aller Art für Zieh- und Stanzartikel liefern

Pressspanfabrik Untersachsenfeld
A.-G. vorm. M. Hellinger
Neuwelt i. Sa.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate

Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Fässer aller Art

kauft zu höchsten Preisen

Faßgroßhandlung Peter Wingartz
Düsseldorf-Reisholz
Fernspr.: Amt Benrath 63.

Suche Jemand zur praktischen **Ausführung** eines neuen

Sprengstoffes.

Gefl. Offerten an **M. Knoche, Zichtau, Altmark.**

Holzmehl

aus **getrocknetem Hartholz**, sowie **Weichholzmehl** in allen Sortierungen, empfiehlt **L. Zinsser**, Holzmehlfabrik, **Murr** (Wttbg.).

Geschoß-Filze

für Geschosse, Körbe und Kisten.

Dichtungs- u. Unterlags-Filze.

Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein),
Friesenwall 67

Bestbewährte

Kriegsbronce

beschlagnahmefrei

Phosphorbronce, Rotguß und alle anderen Legierungen liefert in Gußstücken und Blöcken

Metallwerke Gust. Imhäuser, Olpe i. Westf.

Gummi-Handschuhe Fingerlinge

Dresdner Gummiw. Manufakt.
Dresden-A. 24.

Geschoßhülsen-Wellpappe

Verpackung für Heereslieferungen
liefert Spezialfabrik
Berliner Wellpappen- u. Cartonagen-Industrie Alb. Aschlkowski & Co., Berlin S. 59
Kottbuser-Damm 79.

Eisenkörbe

jeder Art und Größe mit und ohne

Glasballons.

Vorteilhafteste Bezugsquelle

Gebr. Eiselt, Zittau, Lausitz.

Digitized by Google

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.

Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung

Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum

Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

---

3 Melangeure mit Granitläufern, ca. 600×380 mm.

3 kleineKollergänge mit Granitsteinen, ca. 450×200.

4 Kollergänge mit eisernen Läufern, ca. 10000.

1 Excelsiormühle, 600 mm Durchm.

Zylinder- und Sichtmaschinen, Walzenstühle

in großer Auswahl.

H. Schlüter & Co.

Mühlsteinfabrik

Magdeburg-Neustadt.

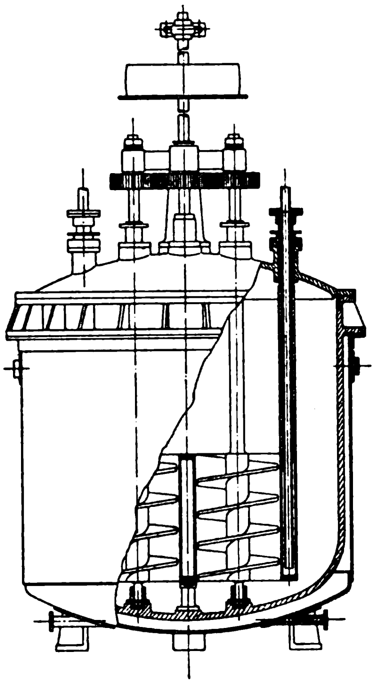
Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für

Trinitrotoluol-Fabriken

Denitrier-Anlagen — Säure-Konzentrationen

Homogene Verbleiung



ferner:

Nitrierapparate D.R.G.M.
Dornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D.R.G.M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

---

Filtrierpapiere und Filter

für das analytische Laboratorium und die chemische Industrie.

Sonderheit

Mit Salz- u. Flußsäure behandelte u. mit destilliertem Wasser ausgewaschene Filter. Gänzlich aschlose

Extraktions- u. Diffusionshülsen

auch für den Conceptions-Nachweis nach Prof. Dr. Abderhalden vorgeprüft.

Macherey, Nagel & Co. m.b.H. Düren-Rhld.

Preisliste auf Verlangen kostenlos.

Anbiete hierdurch für Bz-

Stielhand-Granaten

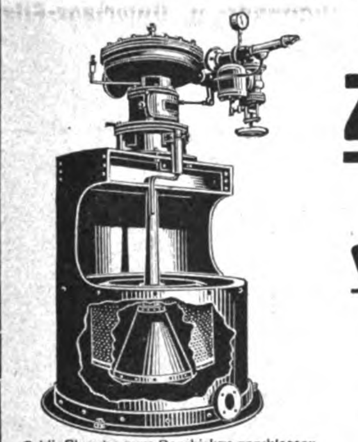
vorschriftsmässige Einzelteile

je 500000 Stück mit wöchentlich rd. 20000 Stück ab Mitte Januar etwa, nämlich

Zinkverschraubungen	zu $8^1/_2$ Pfg.
Deckelverschraubungen	„ 35 Pfg.
Sprengkapselgehäuse mit Teller	„ $7^1/_2$ Pfg.
Granatenbecher ohne Haken	„ 30 Pfg.
Hölzerne Stiele	„ 16 Pfg.

Die Zinkverschraubungen u. Deckelverschraubungen sind dreiteilig, die Sprengkapselgehäuse haben Teller, die Granatenbecher sind roh und gezogen. **Martin Buhrbanck** Cunnersdorf-Riesengebirge.

Deutsche Zentrifugen-Werke G.m.b.H. Süchteln (Rhld.)



Schließhaube zum Beschicken geschlossen
D.R.P. No 286830 D.R.P. No 289541 D.R.G.M. No 634743 D.R.P. a.

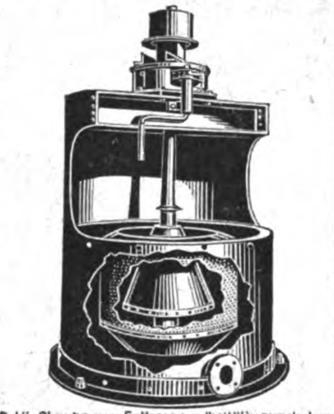
liefern als einzigsten Artikel

Zentrifugen

für Pulver- und Sprengstofffabriken

in bedeutend verbesserten Konstruktionen.

Erhöhte Leistungen, kurze Lieferfristen.



Schließhaube zum Entleeren selbsttätig angehoben
D.R.P. No 286830 D.R.P. No 289541 D.R.G.M. No 634743 D.R.P. a.

Lagerkessel, Reservoire, Eisenfässer, Dampfkessel, Lokomobilen

neu und gebraucht liefert billigst

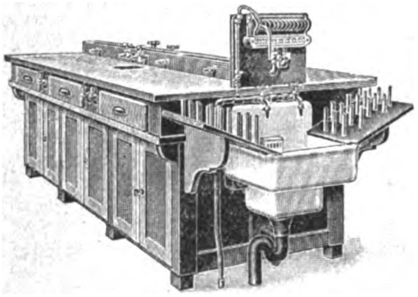
Arthur Loewenstein, Berlin, Martin Lutherstr. 86, Telephon Amt Nollendorff 3799.

Spiritusrektifizier-apparat

neu oder gebraucht sofort **zu kaufen gesucht.**

Pulverfabrik Hasloch am Main [Unterfr.] G. m. b. H.

Einrichtungen chem. Laboratorien



Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.G.

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz

Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung

Voranschläge kostenfrei

Abfallschwefelsäure

zu kaufen gesucht.

Montana G. m. b. H. Frankfurt a. M. Gutleutstr. 42.

Magnesit

gebrannt und ff. gemahlen,

Chlormagnesium

zu niedrigen Preisen. Jedes Quantum lieferbar.

Werner Rosenberg, Leipzig-Lindenau, chem. Produkte

Tel. 33327. Tel.-Adresse: Wero.

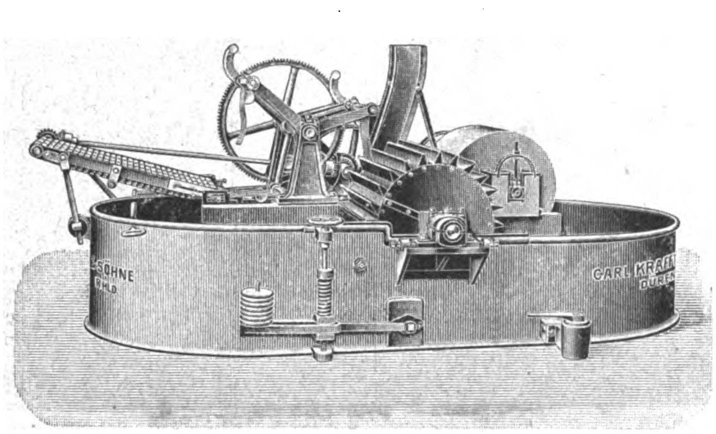
Digitized by Google

Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.

selbsttätiger Gaserzeuger
für alle Antriebsarten

Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.

Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, Halle (Saale) 105

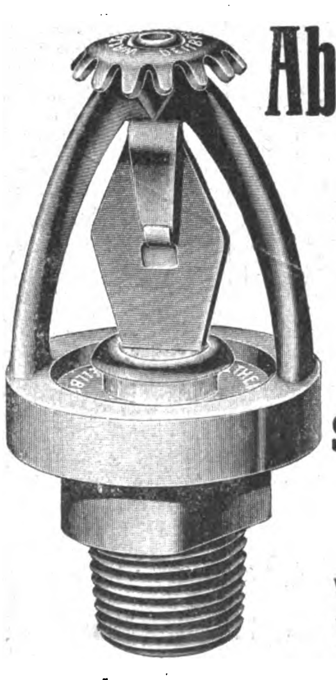


WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

Waschmaschinen
verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine
Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).



Absolut sichere Unterdrückung entstehender Brände

bezw. unbedingte Verhinderung von Katastrophen
infolge Feuerausbruches
gewährleisten unsere

Feuerlöschanlagen mit selbsttätigen Löschbrausen

und selbsttätigen Alarmvorrichtungen.
Kein menschliches Eingreifen erforderlich.
Glänzend bewährt. Viele Anerkennungen.
Von sämtlichen deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannt.

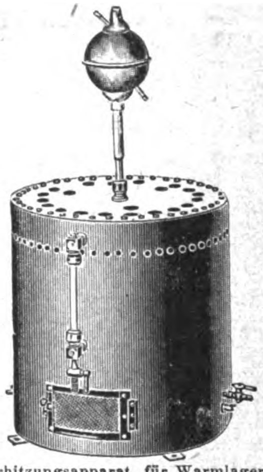
Walther & Cie., Aktiengesellschaft, Köln-Dellbrück.

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

Maschinenfabrik u. Kesselschmiede
Julius Sander
Dortmund

Mietweise
Wolf'sche Heissdampf
Lokomobilen
Fahrbare Dampfkessel
Centrifugalpumpen
Baumaschinen

Wasserlösliches Bohröl und Rüböl-Ersatz
fettfrei
nur für techn. Zwecke verwendbar
— beschlagnahmefrei —
Ia. Qualität.
Norddeutsche Industriegesellschaft
Schaefer & Kohlrausch, Hannover 24.
Telegr.-Adresse: Nordindustrie.
Lieferantin staatlicher u. größter Industriebetriebe. Vertr. gesucht.



Erhitzungsapparat für Warmlagerversuche von Schiesswolle und Pulver für Tetrachlorkohlenstoffüllung mit Rückflusskühler nach Dr. Pleus.

E. A. Lentz, Berlin N. 24
2 Grosse Hamburgerstr. 2
Apparate-Bauanstalt.
Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstoffabriken

Digitized by Google

Joseph Vögele, Abt. Memagwerk, Mannheim

Gußeiserne und säurebeständig emaillierte Apparate.

Meine säurebeständige Emaille ist die beste und überall, auch in der Sprengstoff-Industrie, erfolgreich eingeführt.

Zerkleinerungsmaschinen, Kugelmühlen, Sortiermaschinen, Transportapparate.

Prima Referenzen. — Man verlange Kataloge. Zerkleinerungsversuche in meiner Versuchsstation kostenlos.

---

12 **Kollodiumfilter**, 450 mm Filterfläche, Gehäuse aus Stahlguß, Filtereinsatz a. Bronce, 70 Atm. Druck,
2 **desgl.**, 600 mm Filterfläche,
4 **Kollodiumpressen**, je 240 Ltr. Inhalt, f. 70 Atm. Betriebsdruck im Kollodiumzilinder., 140 Atm. im hydr. Preßkolben,
1 **liegender Luftkompressor**, 180 Zil. Durchm., mit norm. Riemenscheiben, Schwungrad 650×90,
2 **desgl.**, mit Schwungrad 700×110,
3 **Preßpumpen**, je 2 Zil., Leistung je 10 Liter, 140 Atm. Betriebsdruck,
2 **hydr. Gewichtsakkumulatoren**, 36 Liter Inh., 140 Atm. Betriebsdruck,
1 **Reservoir**, ca. 2500 mm Durchm., ca. 3000 mm Höhe, innen verz. Kupferblech,
1 **Spiritusbehälter** 1200 mm Durchm., 1500 mm Höhe,
1 **Turbinenpumpe**, Mod. R. R. von Beige & Kucnzli,
12 **Nitriertöpfe**, je 212 Ltr. Inh., m. 25 Kippvorrichtungen,
1 **Säurezentrifuge** mit 1000 mm Aluminium-Trommel,
3 **Waschholländer**. Größe 428×204×86 cm, außen 16 cm starkes Tannenholz, innen 5 cm starkes pitch-pine, mit Schaufelrad, 1 m Durchm.,
7 **Waschkufen** aus 2½ cm starkem pitch-pine, Größe 200×58×76 cm,
1 **Zupfmaschine** zum Auflockern von Baumwolle,
2 **Stanzen** zum Ausstanzen von je 196 Löchern á 5 mm und 9 mm Drchm von Oskar Sichtig & Co.
3 **Exhaustoren** (1 St. Nr. 11 u. 2 St. Nr. 5½, Aluminium),
1 **Schraubenventilator**, Aluminium, Nr. 6

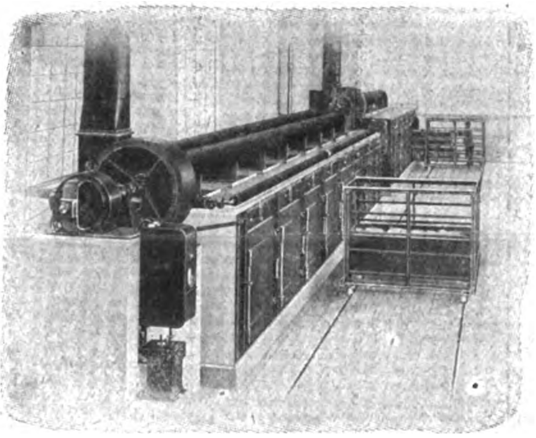
zu verkaufen durch

Gebrüder Leupold in Plauen.

Granatfarben

streichfertig, prima Qualität, liefert preiswert
Otto Sandkuhl, Dresden-A., Josephinenstraße 5.

Trocken-Einrichtungen



Anlage für 28000 kg (Trockengewicht) Schießbaumwolle pro Tag

Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhld.)

Gebrüder Bellmer

Maschinenfabrik

Niefern, Baden.

Besteht seit 1842. Telegramme: Bellmer, Niefern.

Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die

Schiesswollfabrikation.

Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.

Patentierte Propeller-Holländer

zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.

Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von

Nitro-Cellulose

Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Stöpselflaschen

weiß und braun für

Heeres- und gewöhnliche Lieferungen

können noch größere Posten übernehmen

Ladiges, Greiner & Co., Glashüttenwerke G. m. b. H.,
Weißwasser O.-L., Telephon-Adresse: Luisenhütte, Weißwasserlausitz

---

Holzpflaster

imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität

Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

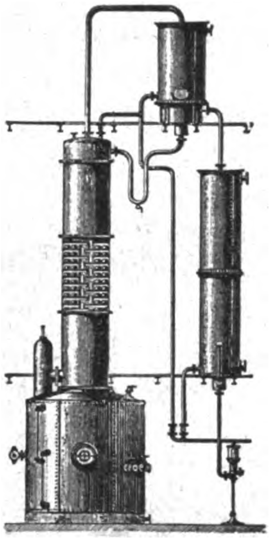
Digitized by Google

Friedrich Heckmann

Berlin, S. O. 16, Brückenstrasse 6b.

Dynamit-Glycerin-Destillationen.

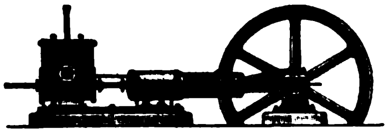
Vacuum- u. Verdampf-Apparate
auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.



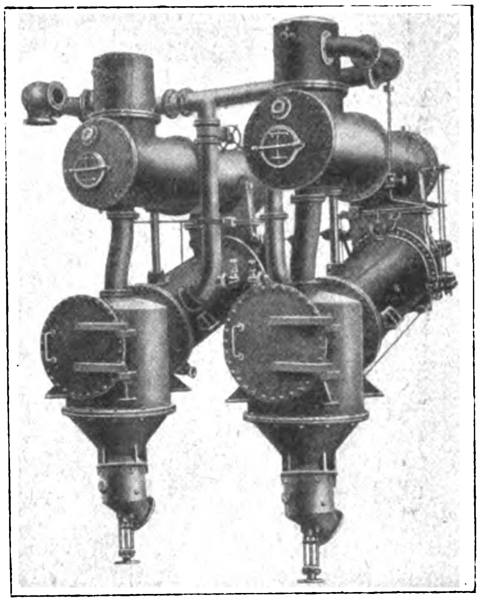
Absorptionsanlagen.

Poliertrommeln.

Extractionen.
Aether-Erzeugungs-, Rectifizier-Apparate und andere Maschinen für die Sprengstoff-Industrie.



Munk & Schmitz, Cöln-Radertal



Sämtliche Maschinen und Geräte für Sprengstoffindustrie

Kristallisationsanlagen
Vakuum-Kristallisation, Syst. Bock-Brandt
Tetryl-Anlagen
Trotyl-Schmelzanlagen
Geschossfüll-Anlagen
Giessgefässe

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859. **Revisionen**

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.
Duisburg-Meiderich.

OXYLIQUIT

Sprengungen mit flüssigem Sauerstoff

auf Grund langjähriger Erfahrung nach eigenem Verfahren.

Technisches Büro Dr. L. Sieder
München, Seidlstrasse 11.

Lieferung sämtlicher Hilfsmittel (Transportgefässe, Patronenhülsen etc.). ◙ Technische Beratung.

Vollständige Anlagen zur Erzeugung von flüssigem Sauerstoff System Linde.

OXYLIQUIT

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M. 15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg. Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig. Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von **Dr. Richard Escales** in München.

Nr. 3. **1. Februarheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Formeln zur Wirkung von Unterwasserminen.[1])

Die Wirkung von Minen unter Wasser stellt ein sehr verwickeltes Problem dar; sogar die Druckfortpflanzung im homogenen Mittel erfordert zu ihrer Bestimmung umfangreiche mathematische Hilfsmittel. Man muß daher sein Ziel darauf begrenzen, einige Anhaltspunkte für das wechselnde Verhalten von Minenexplosionen unter verschiedenen Verhältnissen zu finden, und hat dazu zweierlei Wege betreten. Der erste geht von gewissen vereinfachten Hypothesen aus und führt sie unter Anlehnung an experimentelle Tatsachen theoretisch durch. Der andere Weg stützt sich weit mehr auf das Experiment und bezweckt im wesentlichen eine rechnungsmäßige Darstellung der Versuchstatsachen. Zur ersten Gruppe gehören die Arbeiten von Moisson (Pyrodynamique), Blochmann („Marine-Rundschau 1898"), Bichel („Marine-Rundschau" 1905 und „Glückauf" **15**, 1905), zur zweiten Gruppe die von English, Abbot und Bucknill (Submarine Mining). Bei den Arbeiten der Skandinavischen Minenkommission („Raport over forsög med söminer foretagne av Sverige, Norge og Danmark i forening 1874—1876"), die hier hauptsächlich einer kritischen Besprechung unterzogen werden sollen, kann man sagen, daß sie zu beiden Gruppen gezählt werden kann. Was die Druckfortpflanzung betrifft, so hat sie mit gewissen vereinfachenden Voraussetzungen zuerst Riemann („Werke" 2. Auflage, S. 156) gelöst.

Die Minenkommission unterscheidet zwischen direkter und indirekter Wirkung der Minen. Die erste, die

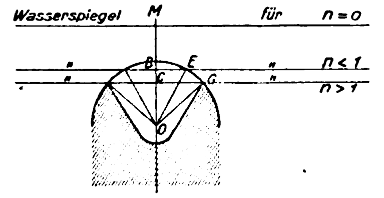


Fig. 1.

sie vornehmlich ins Auge faßt, ist die aus dem Druck der Pulvergase herrührende; die indirekte Wirkung beruht auf dem fortgepflanzten Druck im umgebenden Mittel. Der einfachste Spezialfall ist die „vollständige Gasmine", d. h. der Fall, in dem die entwickelten Gase nicht das Wasser in die Höhe zu schleudern vermögen; es bildet sich dann innerhalb des Wassers eine Gaskugel, die sich erweitert, bis der Gasdruck etwa gleich dem Druck des umgebenden Wassers ist, und eine Grenzschicht, die aus einem Gemisch von Gasteilchen, Wasserteilchen und Wasserdampf besteht. Man nimmt nun an, daß das Volumen dieser Gaskugel vom Radius R dem Ladungsgewicht L proportional ist, also

$$L = MR^3$$

$$R = K\sqrt[3]{L}$$

wo M und K Konstanten sind, die von der Art des Sprengstoffes abhängen; durch Versuche setzte man folgende Werte dafür fest:

	M	K
Schwarzpulver	0,33	1,44
Schießbaumwolle	0,14	2,12
Dynamit	0,10	2,17

Dies gilt für Treibminen; bei Bodenminen hängt R auch von der Beschaffenheit des Grundes ab; so ist bei felsigem Grund der Radius gleich dem $\sqrt[3]{2}$ fachen vom R der Treibriemen. Innerhalb der Gaskugel wird es dann eine Druckfläche m oder mit anderen Worten, auf dem Radius 6 A wird es einen Punkt m geben, auf dem der Druck der Pulvergase gerade noch imstande ist, den Schiffsboden zu durchbrechen. Die Strecke Am, kurz m benannt, kann daher als Maß für die Widerstandskraft des Schiffsmaterials angesehen werden. Für m hat man dann bei gewissen Minen folgende Werte experimentell gefunden:

schwaches Eisenfahrzeug m = 2 Meter
starkes „ m = 3 „
doppeltwandiges „ m = 4 „

Bei einer gewissen Minentiefe wird das Wasser in die Höhe geschleudert, die Oberfläche durchbrochen, und es entsteht ein Sprengtrichter, bei dem der Minenmittelpunkt mit der Oeffnung in der Oeffnung in der Oberfläche einen Kreiskegel bildet, dessen Achse OC = d als Minentiefe und dessen Grundkreisradius ρ = CA als Trichterradius bezeichnet wird. Je nachdem das Verhältnis n = ρ : d kleiner, gleich oder größer als eins, spricht man von unterladenen, normalen und überladenen Gasminen; n = o stellt die „vollständige Gasmine" dar. Die normalen Minen ergeben die größten Wassermengen und vergleichsweise den weitesten Sprengtrichter. Als erforderliche Minentiefe d, um einen gewünschten Sprengradius R zu erhalten, wurde gefunden:

Schwarzpulver d = 0,6 R
Schießbaumwolle und Dynamit d = 0,5 R

Da nun die Wirkung der Explosion sich nicht nach allen Seiten gleichmäßig ausbreitet, sondern am stärksten senkrecht nach oben, so hat man auch einen Kegel vom Winkel α ins Auge zu fassen, innerhalb dessen das Wasser

[1]) Aus dem Aufsatz von Lt. Weibull „Granskning av Skandinaviska Minenkommissionens teori för minors verkan i vatten" in „Svensk Kustartilleritidskrift", deutsch bearbeitet von Hans Boerner.

ausgeschleudert wird, also eine Druckwirkung der Pulvergase zu erwarten ist, und zwar wurden bezüglich der Minentiefe d folgende Werte für α gefunden:

1. Treibminen:

d	Schwarzpulverladung $\alpha =$	Schießbaumwolle oder Dynamit $\alpha =$
0,6 R	53°	60°
0,71 R	45°	45°
0,9 R	23°	—
R	—	20°

2. Bodenminen.

d	Schwarzpulverladung $\alpha =$	Schießbaumwolle oder Dynamit $\alpha =$
0,6 R	45°	60°
0,71 R	40°	45°
R	23°	20°

Damit läßt sich dann auch die Seitenwirkung berechnen. Ist e die Mindesttiefe, in der das Fahrzeug getroffen werden soll, so ist die gewünschte Seitenwirkung s

$$s = (d - e) \operatorname{tg} \alpha$$

Legt man das obengenannte Streckenmaß m für die zerstörende Grenzwirkung zugrunde, so ist für die Strecke s_2 senkrecht zur Kegelachse, innerhalb deren noch zerstörende Wirkung zu erwarten ist

$$s_2 = (R - m) \sin \alpha.$$

Für die indirekte Minenwirkung, d. h. die durch den Druck und Druckfortpflanzung der umgebenden Wassermassen, hat die Minenkommission keine festen Resultate, sondern nur die empirische Formel gefunden:

$$L = A x^n$$

wo L = Ladungsgewicht, A ein von der Natur des Sprengstoffes abhängiger Koeffizient, x der Mindestabstand, innerhalb dessen Wirkung erwartet werden kann; n liegt zwischen 2 und 3.

Die Erklärungsweise der skandinavischen Minenkommission geht, wie wir sehen, von der strengen Scheidung zwischen direkter und indirekter Minenwirkung aus, und ein wichtiger Mangel ist es denn auch, daß sie die indirekte Wirkung als unwesentlich betrachtet und die zerstörende Beschädigung des Schiffsbodens dem unmittelbaren Druck der Pulvergase zuschreibt. Ein Grund hiefür ist wiederum darin zu suchen, daß den Grundstock für die vorliegenden Untersuchungen die Versuchsergebnisse über Erdminen bildeten. Nun aber ist bei Erde, deren Elastizität bei diesen Berechnungen vernachlässigt werden kann, und bei dem hochgrädig elastischen Wasser die Druckfortpflanzung verschieden, und daraus resultieren die Fehler. Die Abweichungen sind am größten bei vollständigen Gasminen, doch sind sie auch bei normalen Minen bedeutend genug. So berechnete Steenstrup nach der Gay-Lussacschen Formel, daß die aus 200 Liter Schwarzpulver entwickelte Gaskugel bei 1 Atm. Druck einen Radius von 6,8 m hat. Nach den Formeln der Kommission müßte der dieser Ladung entsprechende Sprengradius 8,3 m sein, die von Wasser umgebene Kugel also eine Spannung von nur $^1/_2$ Atm. haben, was nicht denkbar ist.

Bei allen drei Versuchsmethoden, die die Kommission anführt, wird der Sprengtrichterradius (Grundkreisradius) ρ gemessen und daraus mit Hilfe der Minentiefe d der „Sprengradius" R nach der Formel $R^2 = d^2 + \rho^2$ berechnet. Bei der ersten Methode wurde die Explosion photographisch aufgenommen; die praktische Schwierigkeit bestand darin, daß man nicht mit Sicherheit den richtigen Moment für die Aufnahme festhalten konnte; vielleicht aber würde eine kinematographische Aufnahme zum Ziel führen. Bei der zweiten Methode wurden die Versuche in eisbelegtem Wasser vorgenommen und der Radius des Kreises, innerhalb dessen das Eis durch die Explosion weggeschleudert wurde, gemessen. Bei der dritten Methode, die der Kommission als Grundlage für ihre Untersuchungen diente, befanden sich in gewissen Abständen voneinander auf einer Strecke der Wasseroberfläche, deren Mittelpunkt über dem der Mine lag, Körper, die durch die Explosion abgeschleudert wurden. Der Abstand der innersten liegengebliebenen Körper voneinander ist der Durchmesser des Sprengtrichterkreises.

Selbstverständlich müßten auch diese Meßmethoden vervollkommnet werden. Indessen wurden damals von der Kommission die Messungen mit Sorgfalt und hinreichender Genauigkeit ausgeführt, und es bleibt die Frage, wie die gemessenen Zahlenwerte hinsichtlich der direkten und indirekten Wirkung zu deuten sind. Betrachten wir den für die Theorie einfachsten Fall, den einer „vollständigen Gasmine", bei der also wegen relativ tiefer Lage der Mine die Gase nicht imstande sind, die Oberfläche zu durchbrechen. Wir können annehmen, daß im Augenblick, in dem der Minenkörper zerreißt, der gesamte Sprengstoff (zumal bei brisanten Ladungen) in Gasform übergegangen ist, die Gasmasse eine Kugelform annimmt und die Gase sich so lange ausdehnen, bis ihr Druck auf den des umgebenden Wassers, also etwas über eine Atmosphäre, herabgesunken ist. Wegen der Kürze der Zeit kann der Wärmeverlust an das Wasser außer Betracht bleiben, der Vorgang daher als adiabatisch betrachtet werden. Wegen der Kugelform der Gasmasse nimmt der Gasdruck in der 4,2ten Potenz des Radius ab. Von der Grenzschicht der Gaskugel überträgt sich der Druck (und das ist der wesentliche Unterschied gegenüber dem Vorgang in der unelastischen Erde) auf das Wasser und pflanzt sich hier mit größerer Geschwindigkeit fort, als die Grenzschicht weiterschreitet (siehe hierüber Riemann, a. a. O.); die Druckstöße nehmen mit der Entfernung vom Mittelpunkt in der zweiten Potenz des Radius ab. Während also der Anfangs- oder Maximaldruck p_0 in der Gaskugel (deren Radius von r_0 [Radius der Mine] bis r_z wächst) (Fig. 2), entlang der Linie abgeht bis zum Enddruck $p_n = 1$ Atm. fällt, nimmt der vom Endpunkt des Radius r_0 fortgepflanzte Druck im Wasser weit langsamer, und zwar entlang der Linie aid ab, so daß er in dem Zeitpunkt, der dem Radius r_n entspricht, noch nicht auf 1 Atm. herabgesunken ist.

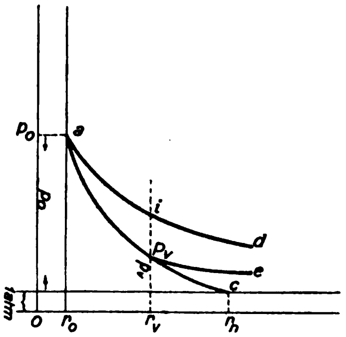


Fig. 2.

Dasselbe gilt von den Druckstößen, die in jedem Zeitpunkt von der jeweiligen Oberfläche der Gaskugel ausgehen; z. B. nimmt der Druck in der Druckwelle, die von der Gaskugel mit dem Radius r_v (Gasdruck p_v) ausgeht, entlang der Linie p_v h e ab. Es herrscht also in jedem Zeitpunkt des Vorganges im Wasser bis zu einer gewissen Entfernung ein größerer Druck als in der Gaskugel selbst, und es ist aus diesem Grunde ganz ungerechtfertigt, von der indirekten Wirkung der Mine abzusehen. Uebrigens hängt mit diesen Darlegungen die oben angeführte Formel $L = A x^n$ für die indirekte Minenwirkung zusammen; theoretisch ist n gleich 2, da die Druckwelle im Quadrat der Entfernung abnimmt; doch ist die Angabe $2 < n < 3$ der Minenkommission gerechtfertigt, da die Reflexion der Druckwellen an

Digitized by Google

der Wasseroberfläche und an der Schiffswand störend wirkt (vgl. auch Moisson a. a. O.). Im Fall der normalen Minen ist der Verlauf der Druckabnahme und seine rechnerische Beschreibung bedeutend komplizierter und diese geht daher über den Rahmen dieser Arbeit hinaus; doch ist auch hier anzunehmen, daß die indirekte Wirkung die direkte übersteigt. Daraus geht hervor, daß die von der Minenkommission eingeführte und als „Sprengradius" bezeichnete Größe nicht der wirkliche Radius des Gasvolumens sein kann, sondern ein Maß für die vereinigte direkte und indirekte Wirkung der Minenexplosion ist; R ist eine ideelle Größe, die sich als Hilfsfaktor verwenden läßt. Praktischer und für die Rechnung einfacher wird es immerhin sein, als Grundlage der Berechnungen den „Zerstörungsradius"

$$B = K\sqrt[3]{L} - m$$

einzuführen. m ist zwar in Wirklichkeit keine Konstante, kann aber innerhalb gewisser Grenzen als solche gelten; dann bliebe nur noch die Konstante K für jedes Sprengmittel zu bestimmen. Doch wären zu ihrer Feststellung eine größere Anzahl von Versuchen als bisher nötig, und zwar Versuche mit einer großen Zahl verschiedener Ladungsgewichte und Minentiefen. Ist der „Zerstörungsradius" bestimmt, so können die übrigen Formeln der Kommission mit einiger Zuverlässigkeit verwendet werden; nur die Angaben für den „sphärischen Wirkungsbereich", d. h. für die Winkel α, bedürfen in Hinsicht auf die indirekte Wirkung einer Berichtigung.

(m)

Die Initialwirkung von Aziden und Fulminaten.

Von Prof. Dr. Lothar Wöhler und Privatdozent Dr. F. Martin.

Mitt. aus den chem. Institut. d. techn. Hochschulen Karlsruhe und Darmstadt. (Fortsetzung.)

3. Initiiervermögen und Knall (von F. Martin).

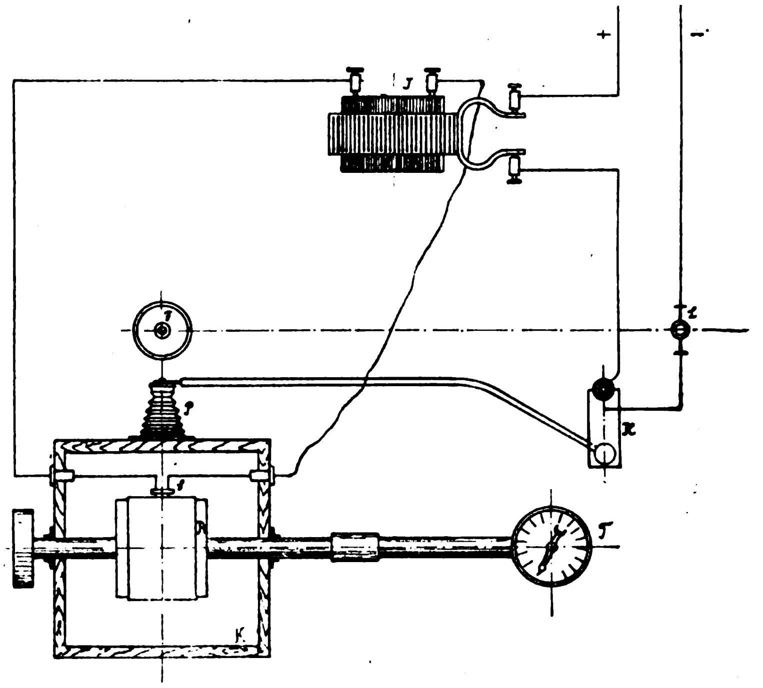
Ueber die Art der Gleichgewichtsstörungen in der Luft, welche den Knall bedingen, besteht, wie es scheint, noch keine absolute Gewißheit.[1]) Das sicherste, was über den Knall bekannt ist, stammt aus den klassischen Versuchen von Mach und Sommer[2]) vom Jahre 1877, welche feststellten, daß der Knall sich am prägnantesten von dem normalen Schall durch seine viel größere Fortpflanzungsgeschwindigkeit unterscheidet, welche von hohen Anfangswerten im Explosionszentrum bei der sphärischen Ausbreitung in der Luft rasch abfällt und schließlich in die normale Schallgeschwindigkeit übergeht. W. Wolff,[3]) der bei einer Anzahl großer, absichtlicher Explosionen die mittlere Geschwindigkeit der Knallwelle in größeren Abständen vom Explosionsherd mit Hilfe von elektrischen Kontaktmachern maß, fand, daß die vom Explosionsherd auslaufende Welle eine Kugelwelle ist, und daß die Abstände vom Explosionszentrum (r) und die Zeiten, während welchen sie der Knall durcheilt (t), durch die Gleichung einer Hyperbel verknüpft werden können, so daß:

$$t = a\left(\sqrt{1 + \frac{r^2}{b^2}} - 1\right), \qquad (1)$$

woraus durch Differentiation für die Geschwindigkeit folgt:

$$\frac{dr}{dt} = \frac{b}{a}\sqrt{1 + \frac{b^2}{r^2}} = u \cdot \sqrt{1 + \frac{b^2}{r^2}}. \qquad (2)$$

a und b sind dabei die Konstanten der Hyperbel, $\frac{b}{a} = u = tg\,\omega$, die normale Schallgeschwindigkeit, in welche $\frac{dr}{dt}$ für unendlich großes r übergeht, und ω ist der Winkel der Assymptote der Hyperbel mit der Abszissenachse. Zur Berechnung der Geschwindigkeit an irgend einem Ort oder einer Zeit, nach welcher die vom Explosionsmittelpunkt ausgehende Verdichtung in diesem eintrifft, ist demnach, wie aus Gleichung (1) und (2) ersichtlich, nur die Kenntnis einer einzigen Konstante, z. B. b notwendig, aus welcher sich a ergibt. Diese Konstante wird in ihrem Wert zunächst durch die Menge des Sprengstoffs, dann aber auch durch seine chemische, physikalische und explosive Eigenart bestimmt, d. h. sie enthält naturgemäß jene Größen der Arbeitsdichte und Explosionsgeschwindigkeit, welche auch die Brisanz eines Systems bedingen. In der Tat lassen sich nun aber auch umgekehrt, wie gezeigt werden wird, mit Hilfe einiger Ueberlegungen aus dieser nach experimentellen Daten ermittelten Konstanten b Schlüsse auf die Vorgänge im Explosionsherd selbst ziehen. So wurden denn an den Knallwellen der detonierenden Initialstoffe Geschwindigkeits- resp. Zeitmessungen ausgeführt, aus denen sich dann nach Gleichung (1) die charakteristische Konstante b errechnen läßt. Zunächst möge indessen die dazu benutzte Apparatur, wie sie die Figur schematisch zeigt, kurz beschrieben werden.



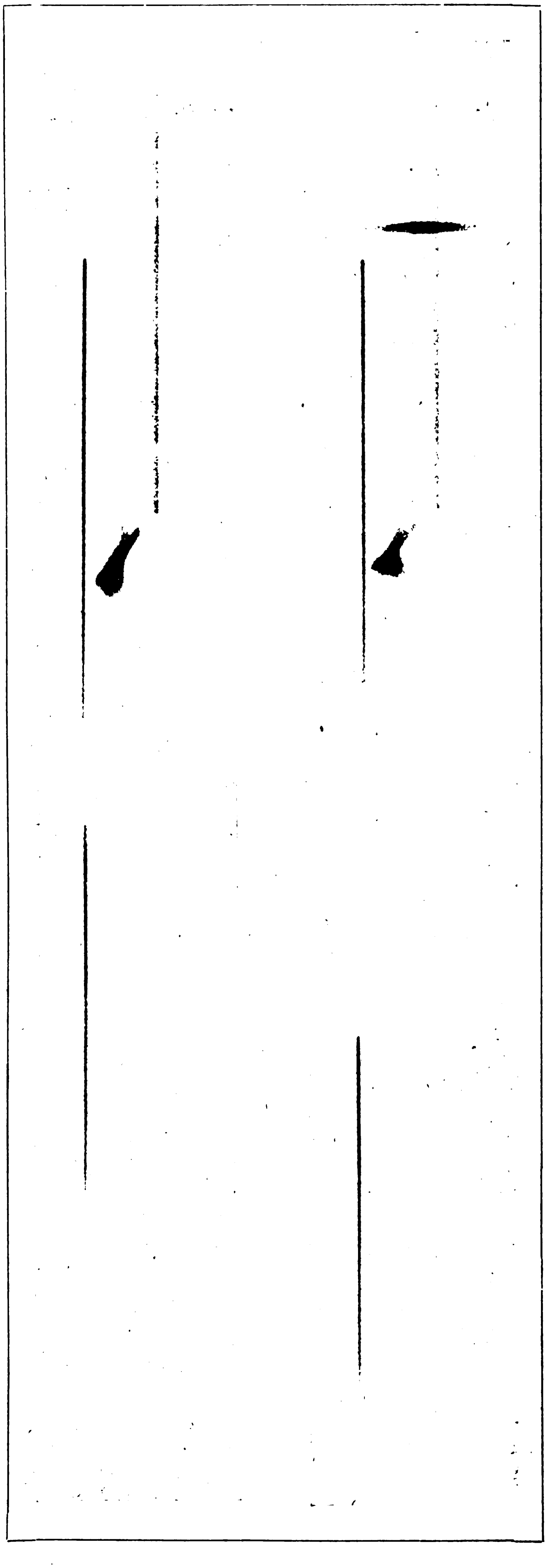
Zum Registrieren der vom Explosionsherd her die Luft durcheilenden Verdichtungen wurde eine kleine Flamme F benutzt, welche in transversalen Schwingungen, welche photographisch fixiert wurden, die durch die Explosion eingeleiteten Gleichgewichsstörungen indizierte. In der Flamme brannte mit Benzol karburiertes Leuchtgas, und zur Erzielung der nötigen photographischen Helligkeit umspülte sie ein langsam aufsteigender Sauerstoffstrom. Das lichtstarke Linsensystem eines Photo-

[1]) Vergl. Winkelmanns Handbuch der Physik 2, 275 (1909).
[2]) Sitzber. d. k. Ges. d. Wiss. Wien, 75, 127 (1877).
[3]) Wied. Ann. 69, 329 (1899).

Digitized by Google

graphenapparates P entwarf von der Flamme auf einer Registriertrommel R ein Bild doppelter natürlicher Größe. Diese Trommel mit einem Umfang von 0,67 m war in einem lichtdicht gearbeiteten Kasten K gelagert und wurde mit hochempfindlichem Bromsilberpapier (Negativregistrierpapier der Firma Schäuffelen, Heilbronn a. N.) bespannt. Die Aufnahmen vollzogen sich mit einer Filmgeschwindigkeit von 8—10 m in der Sekunde. Die Kastenwand zwischen Linsensystem und Trommel enthielt einen schmalen Spalt, durch welchen das Licht eines dünnen Flammenhorizontalschnitts fiel und so die Bewegungen der Flamme beim Drehen der Trommel in zeitlicher Folge aufzeichnete. In dem Kasten befand sich senkrecht zum Trommelumfang ein zylindrisches Gehäuse mit einer Funkenstrecke S, deren Licht punktförmig durch eine feine Oeffnung am Zylinderboden abgeblendet auf das nur durch wenig Spielraum davon getrennte lichtempfindliche Papier fiel. Auf der einen Seite der Trommel erfolgte ihr Antrieb mit einem Motor, mit dem anderen Ende der Trommelachse war ein Tachometer, das die Umdrehungszahl pro Minute anzeigte, direkt gekuppelt. Die Zündung des Explosivs geschah elektrisch. Ein dünner Lamettafaden L als zündender Widerstandsdraht war zwischen zwei Stahlnadeln gespannt und mit Hilfe einer schmalen Unterlage dünnen Seidenpapiers die Sprengstoffpille daraufgesetzt. Der Zündstrom floß durch die Primärspule eines Induktoriums J, so daß durch Stromschluß, hauptsächlich aber durch die plötzliche Stromöffnung beim Durchreißen des Lamettafadens nach erfolgender Explosion, in den Sekundärwicklungen, welche über die im Kasten befindliche Funkenstrecke geschlossen war, ein kräftiger Strom induziert wurde. Das Licht des Funkens setzt, wie aus einigen beigegebenen Aufnahmen ersichtlich ist, außerordentlich präzis und scharf ausmeßbar ein und zeichnet für die Schließung und Unterbrechung des Zündstromes je eine gerade Linie auf das vorbeiziehende Papier. Der Flammenschnitt erzeugt, solange die Flamme ruht, einen gleichmäßigen Lichtstreifen, der durch den Eintritt der vom Explosionsherd kommenden Verdichtung in die Flamme scharf unterbrochen wird und die Vorgänge weiter verzeichnet, welche die Explosion in der umgebenden Luft eingeleitet hat. Die Oeffnung des Verschlusses am photographischen Apparat geschah gleichzeitig mit der Schließung des Stromes durch einen einfachen Hebel H. Durch geeignete Wahl der Stromstärke läßt sich die Zündung so einregulieren, daß sie in den Anfang der Expositionszeit fällt. Bei bekannter Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel läßt sich dann leicht die Zeit bestimmen, welche zwischen dem Ueberspringen des Oeffnungsfunkens und dem Ausschlag der Flamme verstrichen ist und gleich der Zeit ist, welche der Explosionsstoß brauchte, um von seinem Entstehungsorte zur Flamme zu gelangen.

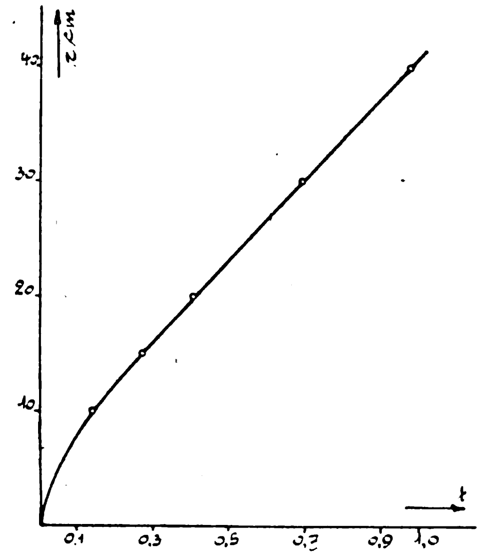
Wenn unsere oben erörterte Annahme richtig ist, daß die Effektdichte eines Stoffes seine Brisanz und damit die Initialwirkung bedingt, und wenn, wie weiter vorausgesetzt, besondere spezifische z. B. katalytische Wirkungen des Initiators ausgeschlossen sind, so muß sich aus den zur gleichen Initialwirkung nötigen Mengen Explosivstoffs dieselbe Wirkungsgröße, welche hierfür maßgebend ist, erkennen lassen, sei es entweder die gleiche Arbeitsfähigkeit, oder gleicher Druck oder die gleiche Temperatur. Bei bekannter Effektdichte ließe sich wohl die Beziehung finden, nach welcher sich die anzuwendende Menge eines Initialzündstoffs aus seiner Brisanz bestimmt und damit auch das, was das Wesen der Initialzündung ausmacht. Man kann aber auch umgekehrt aus der brisanten Wirkung von in ihrer Initiierfähigkeit gleichwertigen Substanzmengen auf das Prinzip der Initialkraft schließen, und so lag es nahe, die Knallwellen zu analysieren, welche von dem Detonationszentrum äquiinitialer Mengen verschiedener Stoffe ausgehen. Die folgenden

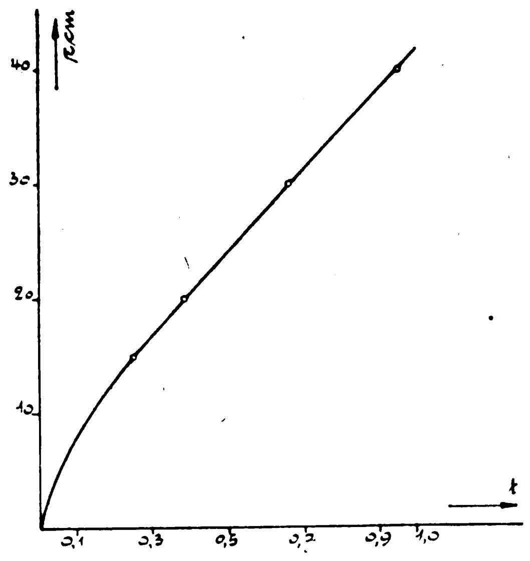


Digitized by Google

Versuche teilen sich demnach in zwei Gruppen. Die erste enthält die Daten, welche mit gleichwertigen Mengen Aziden und Fulminaten, und zwar mit denjenigen, welche gerade noch Trinitrotoluol zu initiieren imstande sind, erhalten wurden. Kleinere Mengen, wie sie zur Initiierung von Pikrinsäure beispielsweise nötig sind, können nicht mehr gut verwendet werden, da die Genauigkeit der Zeitausmessung hier nicht über $0{,}01 \cdot 10^{-3}$ Sekunden gesteigert werden konnte Größere Mengen, wie sie der Empfindlichkeit des Trinitroanisols oder -Xylols entsprechen, konnten leider wegen der Störung, welche der starke und scharfe Knall in dem Gebäude eines chemischen Unterrichts-Instituts verursacht, nicht angewendet werden. Die Initialstoffe wurden in dünnem Messingeinschluß in der bereits erwähnten Presse auf die Dichte entsprechend 1100 kg/qcm Druck gebracht, mit welcher sie auch zur Initialwirkung kamen.

Die zweite Gruppe enthält die Ergebnisse, welche jeweils mit 0,08 g der Initialsubstanz erhalten wurden, welche in einer Matrize vorsichtig zu einer einschlußlosen Pille





nämlicher Dichte, wie sie bei den Initialversuchen in der Sprengkapsel bestand, gepreßt waren. Die folgenden Tabellen verzeichnen an ihrem Kopf die aus den für verschiedene Abstände gefundenen Zeiten nach der erwähnten Gleichung $t = a\left(\sqrt{1 + \frac{r^2}{b^2}} - 1\right)$ errechneten Mittelwerte der Hyperbelkonstanten b. Sie enthalten ferner die experimentell gefundenen Zeiten t_g im Vergleich zu den nachträglich aus b berechneten t_b als weiteren Beweis dafür, daß für relativ größere Abstände vom Explosionsherd die oben angegebene Wolffsche Beziehung zwischen Zeit und Weg der Verdichtungswelle erfüllt ist. Die Kurven zeigen für 0,33 g Thalloazid in Messingeinschluß und 0,08 g Bleiazid offen die Resultate graphisch. Die Auswertung der Ergebnisse für die Berechnung der Luftverdichtung und daraus des Druckes und der Geschwindigkeit der Detonation soll in der folgenden Abhandlung versucht werden.

Tabelle V.

A. Aequiinitiale Mengen in Messingeinschluß.

1. 0,04 g CdN_6
b = 4,44 cm

Abstand r cm	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
10	0,190	0,20
15	0,326	—
20	0,468	0,476
30	0,754	0,75
40	1,044	1,04

2. 0,07 g AgN_3
b = 5,03 cm

Abstand r cm	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
10	0,180	0,19
15	0,314	0,325
20	0,452	0,452
30	0,740	0,74
40	1,029	1,03

3. 0,09 g PbN_6
b = 5,16

Abstand r cm	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
10	0,178	0,19
15	0,312	0,318
20	0,452	0,459
30	0,737	0,734
40	1,026	1,025

4. 0,095 g CuN_6
b = 6,25 cm

Abstand r cm	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
10	0,162	0,19
15	0,292	0,310
20	0,423	0,424
30	0,711	0,714
40	0,998	1,00

5. 0,145 g Merkuroazid HgN_3
b = 5,63 cm

r cm Abstand	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
10	0,171	0,219
15	0,303	0,325
20	0,442	0,449
30	0,725	0,721
40	1,013	1,01

6. 0,33 g Thalloazid TlN_3
b = 7,52 cm

r cm Abstand	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
10	0,145	0,141
15	0,270	0,269
20	0,404	0,403
30	0,693	0,685
40	0,968	0,97

7. 0,09 g Ag(CNO) Knallsilber
b = 5,37 cm

r cm Abstand	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
10	0,174	0,187
15	0,308	0,311
20	0,447	0,450
30	0,732	0,729
40	1,02	1,02

Digitized by Google

B. 0,08 g Initialzünder offen als Pastille.

1. 0,08 g AgN_3
b = 7,66 cm

r cm Abstand	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
15	0,268	0,258
20	0,401	0,395
30	0,679	0,676
40	0,965	0,975

2. 0,08 g PbN_6
b = 8,42 cm

r cm Abstand	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
15	0,256	0,250
20	0,387	0,384
30	0,663	0,661
40	0,946	0,953

3. 0,08 g TlN_3
b = 5,86 cm

r cm Abstand	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
15	0,299	0,30
20	0,437	0,435
30	0,720	0,720
40	1,008	1,010

4. 0,08 g AgCNO
b = 8,12 m

r cm Abstand	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
15	0,261	0,24
20	0,393	0,391
30	0,669	0,668
40	0,953	0,954
50	1,241	1,246

5. 0,08 g Tl(ONC)
b = 5,34 cm

r cm Abstand	$t_b \cdot 10^{-3}$ sek.	$t_g \cdot 10^{-3}$ sek.
15	0,309	0,310
20	0,448	0,450
30	0,733	0,730
40	1,021	1,020

(Fortsetzung folgt.)

Bücher-Besprechungen.

Die Wirkungsweise der Rektifizier- und Destillier-Apparate. Mit Hilfe einfacher mathematischer Betrachtungen dargestellt von E. Hausbrand, kgl. Baurat. — Dritte, völlig neubearbeitete und sehr vermehrte Auflage. Mit 25 Figuren im Text und auf 16 Tafeln. — Verlag von Julius Springer in Berlin. 1916. — Preis geb. M. 10.—.

Die Trennung von Flüssigkeitsgemischen durch wiederholte Verdampfung wird in der Industrie im großen Umfange ausgeführt und die für diesen Zweck erforderlichen Apparate bilden einen erheblichen, oft den wichtigsten Teil manches chemischen Betriebes; dabei wurde bisher der Apparatebau mehr nach Erfahrungen als auf Grund wissenschaftlieher Forschungsergebnisse betrieben. Verfasser hat sich viele Jahre mit dem Gegenstand beschäftigt und im Konstruktionsbüro wie der Werkstatt der Firma Heckmann (Berlin) außergewöhnlich reiche Gelegenheit zum Studium wie zum Sammeln von Erfahrungen gehabt. Es ist ihm neuerdings gelungen, Gleichungen für die Berechnung der Destillierapparate aufzustellen, mit deren Hilfe die Hauptabmessungen aller Apparate zur Trennung von zwei ineinander vollkommen löslichen Flüssigkeiten durch wiederholte Verdampfung gefunden werden können, vorausgesetzt, daß die physikalischen Verhältnisse der zu behandelnden Stoffe hinreichend bekannt sind.

Nachdem im ersten Teile des Buches die Theorie der Destillierapparate entwickelt ist, wird im zweiten die Berechnung der ununterbrochenen Trennung von acht Mischungen (Aethylalkohol und Wasser, Methylalkohol und Wasser, Azeton und Wasser, Azeton und Methylalkohol, Essigsäure und Wasser, Ameisensäure und Wasser, Ammoniak und Wasser, Stickstoff und Sauerstoff) im einzelnen vorgeführt. Der dritte Teil bringt übersichtliche Tabellen und Kurventafeln

Das treffliche Werk ist allen zu empfehlen, die mit dem Bau oder Betrieb von Rektifizier- und Destillierapparaten zu tun haben. -s.

Die Rechtskunde des Ingenieurs. Ein Handbuch für Technik, Industrie und Handel von Dr. jur. Richard Blum, Ingenieur. — Berlin, Verlag von Julius Springer 1916. — Preis geb. M. 12.—

Autor führt den Ausspruch von Geh. Rat Prof. W. Franz an: „Es gibt zur Zeit kaum einen anderen Berufsstand, bei dem die Durchdringung mit juristischer Intelligenz so zwingend ist, so sich aus den täglichen Berufsarbeiten ergibt, wie bei denen der Technik.“ An der Hochschule aber bleibt dem Studierenden der technischen Wissenschaft nicht die Zeit übrig, um sich eine umfassende Kenntnis der Rechtsgrundlagen und der gerade ihn interessierenden Gesetze aneignen zu können; für ihn wie für den bereits in der Praxis stehenden Ingenieur (im weitesten Sinne also auch Chemiker) ist dieses Buch geschrieben. Im ersten Teil wird durch die Einführung in die Allgemeine Rechtskunde die Grundlage für die Kenntnis der bestehenden, für den Staatsbürger am meisten in Betracht kommenden Gesetze gegeben; Völkerrecht, Staats- und Verwaltungsrecht, bürgerliches Gesetzbuch, Zivilprozeß und Zivilprozeßrecht, Konkursrecht, Strafrecht und Strafprozeß, Handelsrecht, Versicherungsrecht, Wechselrecht, Urheberrecht usw. werden abgehandelt. — Der zweite Teil bringt dann die besondere Rechtskunde, wobei die einzelnen Kapitel nach praktischen, ingenieurrechtlichen Gesichtspunkten gegliedert sind und zwar so, wie die Gesetze dem Ingenieur in der Praxis entgegentreten; der zweite Teil gliedert sich in die Abschnitte: Rechtsverhältnisse des Ingenieurs, Gründung einer Fabrik, Betrieb und Vertrieb. In dem Abschnitt: Rechtsverhältnisse des Ingenieurs finden wir besprochen; Dienstvertrag, Gehaltsaufrechnung und Zurückbehaltung, Rechte und Pflichten aus dem Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb, sowie dem Patentgesetz und dem Versicherungsgesetz für Angestellte, Konkurrenzklausel. — Bei dem Abschnitt: Gründung einer Fabrik werden Bau-, Grundstücks-, Eigentums- und Nachbarrecht, Wege- und Enteignungsrecht, Eisenbahnanschluß usw. besprochen, sowie die rechtlichen Formen gewerblicher Unternehmungen geschildert. — Im Abschnitt: Der Betrieb finden wir Ausführungen über Gewerbeordnung, Sonntagsruhe, Arbeitsordnung, Rechte und Pflichten der Arbeiter, Lohn, Kündigung und Entlassung, Lehrlinge, jugendliche Arbeiter, Gewerbe- und Kaufmannsgerichte, Arbeiterversicherung, Bilanz. — Der letzte Abschnitt ist dem Vertrieb gewidmet; Handelsgeschichte, Handelskauf, Verzug beim Handelskauf, Lieferung der Ware, Versand, Handelsbräuche, gewerblicher Rechtsschutz, Schiedsgerichte, Sachverständige, Werkvertrag, Unternehmerverbände, Interessengemeinschaften werden abgehandelt. — Ein Anhang gibt die Kriegssteuergesetze und das Besitzsteuergesetz. — Das gut ausgestattete Werk des durch andere Schriften schon vorteilhaft bekannten Verfassers ist ein vorzügliches Lehr- und Nachschlagebuch für eine Reihe von Fragen, die im praktischen Leben an den Ingenieur herantreten. Es sollte jedenfalls in keiner Fabrikbibliothek fehlen. -s.

Gesetze und Verordnungen.

Aenderung der Anlage C zur Eisenbahnverkehrsordnung. Vom 12. Januar 1917.

Nr. 1a. Sprengstoffe

Eingangsbestimmungen. A. Sprengmittel.

2. Gruppe b)

Der mit „Gesteins-Koronit F 1“ beginnende Absatz wird gestrichen. Hinter dem mit „Perilit“ beginnenden Absatz wird nachgetragen:

Perkoronit oder Wetter-Perkoronit, auch mit angehängten Buchstaben oder Zahlen (Gemenge von höchstens 80 Prozent Alkali-Perchloraten, die zum Teil durch Ammoniaksalpeter oder Alkali-Chlorate ersetzt werden dürfen, Paraffin oder anderen Kohlenwasserstoffen, Pflanzenmehlen und aromatischen Mono- und/oder Binitroverbindungen, auch mit Kohle, neutralen, die Gefahr nicht erhöhenden Salzen, auch mit höchstens 4 Prozent Nitroglyzerin).

Nr. 1b. Munition. Abschnitt A. Verpackung.

Zu 4. a) Sprengkapseln. Abs. (1) α

Hinter dem Worte „Blechbehältern“ wird ein Sternchen *) und am Fuße der Seite folgende Anmerkung gesetzt:

*) Während des Krieges sind auch starke, dicht schließende Pappebehälter zugelassen, die außen mit Paraffin, Zeresin oder einem ähnlichen Stoffe getränkt sind.

Digitized by Google

Bekanntmachung über Stickstoff. Vom 18. Januar 1917. Der Bundesrat hat auf Grund des § 3 des Gesetzes über die Ermächtigung des Bundesrats zu wirtschaftlichen Maßnahmeu usw. vom 4. August 1914 (Reichs-Gesetzblatt. S. 327) folgende Verordnung erlassen.:

§ 1

Der Reichskanzler ernennt einen Reichskommissar für Stickstoffwirtschaft.

Der Reichskommissar für Stickstoffwirtschaft untersteht dem Kriegsamt.

§ 2

Der Reichskommissar für Stickstoffwirtschaft kann Anordnungen über die Herstellung und den Verbrauch von Stickstoff sowie über den Verkehr mit Stickstoff treffen. Er kann Auskünfte über die Vorräte, die Erzeugung und den Verbrauch von Stickstoff fordern.

Die Befugnis des Reichskommissars für Stickstoff erstreckt sich nicht auf den Verkehr und den Verbrauch von stickstoffhaltigen Düngemitteln. Hierüber kann das Kriegsernährungsamt Bestimmungen treffen.

§ 3

Mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu zehntausend Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1. wer den auf Grund des § 2 getroffenen Anordnungen oder Bestimmungen zuwiderhandelt:

2. wer die gemäß § 2 Abs. 1 Satz 2 erforderten Auskünfte nicht rechtzeitig erteilt oder wissentlich unrichtige oder unvollständige Angaben macht.

Neben der Strafe können die Gegenstände, auf die sich die strafbare Handlung bezieht, eingezogen werden, ohne Unterschied, ob sie dem Täter gehören oder nicht.

§ 4

Diese Verordnung tritt mit dem Tage der Verkündigung in Kraft. Der Reichskanzler bestimmt den Zeitpunkt des Außerkrafttretens.

Technische Notizen.

Der Munitionsaufwand im Weltkriege. Zur Charakteristik des in der Geschichte der Feuerwaffen ohne Beispiel dastehenden Munitionsverbrauches im gegenwärtigen Kriege schreibt das französische Armeeplatt „Bulletin des Armées“: Während des ganzen Feldzuges von 1870/71 verschoß die deutsche Artillerie ungefähr 817000 Geschosse, und zwar 479000 auf französische Festungen und 338000 im freien Felde. Der zehnte Teil der letztgenannten Ziffer stellt die Zahl der Geschosse vor, die im Verlaufe der Schlacht von St Privat abgefeuert wurden, die als die „munitionshungrigste“ Schlacht des damaligen Feldzuges bezeichnet werden muß. Im russisch-japanischen Kriege, der länger dauerte, in dem aber geringere Kräfte aufgeboten waren und die Schlachten in größeren Zwischenräumen stattfanden, verschoß die gesamte Artillerie nur 954000 Projektile, und zwar meist aus Feldgeschützen. Ueber den gegenwärtigen Krieg lassen sich vorläufig noch keine genauen Zahlen angeben. Immerhin kann man schon heute behaupten, daß der Munitionsverbrauch im Weltkriege die unglaublichsten Phantasien noch übertrifft. So ereignete sich z. B., daß eine der beiden Parteien an einem einzigen Tage auf einer Front von 8 Kilometern 100000 Granaten verschoß Die Zahl der Treffer auf jeden Meter der Front war sechsmal größer als in den heißesten Tagen des Krieges 1870. Aus den russischen Berichten schließt man, daß die Deutschen im Verlaufe der großen Schlacht in Galizien 700000 Geschosse abfeuerten, zu deren Heranbringung wohl 1000 Eisenbahnwagen erforderlich gewesen sein müssen. Nach einem offiziellen Bericht der französischen Heeresleitung vom 17. Juni hat die französische Artillerie im Norden von Arras innerhalb 24 Stunden 300000 Geschosse verfeuert. Das Gesamtgewicht dieser 300000 Geschosse kann auf 4500000 Kilogramm bemessen werden, demnach hat ihre Heranbringung sechs große Lastzüge erfordert. Die Kosten lassen sich auf 9375000 Franken veranschlagen. (Z)

Munitionsstudentinnen in England. In diesem Weltkriege, der im Zeichen der Maschinen steht, bietet sich vielfach Gelegenheit zu interessanten Vergleichen. Noch vor einem halben Jahrhundert galt England, der zäheste, verbissenste Feind Deutschlands, als das Mutterland des Maschinenbaus und der Technik Das kommt nirgend besser zum Ausdruck als in den Schilderungen, die Max Eyth in seinem Buche „Hinter Pflug und Schraubstock“ gibt Der deutsche Ingenieur, der praktische Kenntnisse besitzen wollte, ging damals nach England, denn Englands Industrie und Technik standen im besten Ansehen. Doch wie sich die Zeiten wandeln! Heute ist diese einstige Heimat des Maschinenbaus nicht imstande, den Bedürfnissen des Heeres nach Munition und Ausrüstungsgegenständen zu genügen und während Deutschland ganz auf sich allein angewiesen, von jeglicher Zufuhr abgeschnitten alle Bedürfnisse des Volkes und Heeres selbst befriedigt, muß England die Hilfe Amerikas und Japans anrufen. Solange die militärische Dienstpflicht nicht in England eingeführt war, hatte man genügend männliche Arbeitskräfte in den Munitionsfabriken, aber die Vermehrung der Wehrmacht, die Einführung der Wehrpflicht rissen immer größere Lücken. Wenn daher schon gleich zu Anfang des Weltkrieges über Mangel an Munition beim englischen Heere berichtet und die Stellung eines besonderen Munitionsministers geschaffen wurde, so sind diese Schwierigkeiten jetzt noch größer geworden. Selbst die Heranziehung erfahrener Handwerker aus allen englischen Kolonien konnte England nicht genügend Munitionsmaterial schaffen. Seit Einführung der Wehrpflicht haben sich auch englische Lords bereit gefunden, als Volontäre in Munitionsfabriken einzutreten. Eine neue Abart des Sports, die außerdem den Vorzug hat ungefährlich zu sein.

Natürlich hat man auch die Frauenarbeit herangezogen, aber trotz allem, der englische Munitionsminister braucht mehr weibliche Arbeiter, nicht einige hier und da zu zehn oder zwölf, er braucht Hunderte, Tausende, möglichst Hunderttausende. „Nie ist ein stärkerer Appell als dieser an den Patriotismus der weiblichen Arbeiter ergangen“ schreibt eine englische Zeitung. Doch es genügt natürlich nicht, nur die Frauen zu beschäftigen, die schon im Erwerbsleben stehen, der Appell richtet sich an die Tausende gebildeter Damen, die in guten Verhältnissen leben und die aus Gedankenlosigkeit oder aus dem Grunde, weil sie nicht wußten, „wie es anzufangen sei“, noch zurückstehen, während das Vaterland nach ihrer Hilfe ruft. Und gerade besonders für diese Leute hat der englische Minister für Munition in verschiedenen Teilen des Landes Unterrichtsanstalten errichtet, die sich in großen Fabriken befinden. Nach Beendigung der Ausbildung, die täglich 4 Stunden in Anspruch nimmt, wird die Munitionsstudentin Gehilfin in einer Munitionswerkstatt, bis sie dann selbständig arbeitet.

Man hat also einen neuen „Sport“ entdeckt und um der „Lady“ die Sache möglichst in rosigen Farben darzustellen, veröffentlichte eine englische illustrierte Zeitung ein anlockendes Bild. Natürlich arbeitet die Dame mit Handschuhen, der kluge Zeichner hat auf keinem Bilde vergessen diese als Beruhigung für die um ihre Handpflege besorgte englische Damenwelt anzubringen. Wirken sie nicht geradezu „interessant“ diese Bilder der Munitionsarbeit? Und welche grazlösen Posen sich ergeben! Kann man eleganter ein Rakett handhaben als die Lady auf dem Bilde die Granate? — Wenn das nicht zieht! Und daß diese interessante Spielerei todbringende Geschosse hervorbringen soll, daß die Hunderttausende dieser wohlbehandschuhten Händchen Hunderttausende von Menschenleben durch diese Spielerei vernichten — was tut's, man hat eben einen neuen Sport entdeckt und — wenn's auch schließlich wen ger darauf ankommt, daß man Granaten herstellt, es wird sicher für eine junge Dame, die „fashionable“ sein will, Pflicht sein, vier Stunden des Tages Munitionsfabrikation zu „studieren“. (m) Fritz Hansen. Berlin.

Die Beschäftigung von weiblichen Arbeitern in englischen Munitionsfabriken. Das Munitionsministerium hat ein besonderes Buch: „Notes on the Employment of Women on Munitions of War“ herausgegeben (bei Wymann & Sons, Ltd., Preis 1 sh), worin an Hand von Abbildungen die Verwendungsmöglichkeit der Frauen gezeigt werden soll.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der Munitionsmarkt in Holland. Wir entnehmen unsere heutigen Ausführungen auszugsweise einem Bericht, den der amerikanische Vizekonsul in Amsterdam dem Handelsamt in New-York eingereicht hat. Diesem Berichte zufolge ist in Holland ein gutes Absatzfeld für Kartuschen und für Granaten. „Ich habe selbst“, so berichtet der Konsul, „mit zwei der bedeutendsten Händler in Munition gesprochen und diese Importeure haben mir gesagt, daß ein ständiger Aufschwung im Handel von Munition in Holland festzustellen ist. Kartuschen von 25, 32 und 38 für automatische Pistolen, Kartuschen für Gewehre 351 und 401, 44—40 Winchestergewehre, Revolverkartuschen für Kal. 32 und 38 S und W, sind am meisten gesucht. Ungeladene Granatenhülsen, die in Holland geladen werden, finden schlanken Absatz.“

Die Zahlungskonditionen sind: Bar gegen Verschiffungsdokumente mit 2 Prozent Skonto. „Es ist mir mitgeteilt worden“, setzt der amerikanische Konsul fort, „daß amerikanische Munitionsfabrikanten Reisende und Agenten in Holland etabliert haben, die mit Konsignationslagern ausgerüstet sind; auf die Katalogepreise wird ein Rabatt von 50—60 Prozent zugestanden. Der Vertreter der amerikanischen Munitionsfabriken bezahlt sämtliche Transportauslagen sowie den Zoll, legt zu dem Kostenpreise 10—15 Prozent Gewinn hinzu und bringt zu diesen Preisen seine Waren zum Verkauf. Der Verkauf von Munition ist in Holland völlig frei und wird regierungsseitig keine Schwierigkeiten gemacht. Ueber die Bedeutung des Munitionshandels sind statistische Angaben nicht möglich, weil derartige Ziffern regierungsseitig nicht ausgegeben worden sind; sie figurieren summarisch unter der Position Metallwaren. In Holland sind nicht weniger als 100 Sportklubs, so daß Munition für Sportszwecke starken Absatz hat; die Klubs kaufen aber niemals direkt von den Fabrikanten, sondern nur von den einheimischen Händlern. Die Bedeutung des Jagdsportes in Holland wird am besten durch die Tatsache illustriert, daß eine ganze Reihe von Jagdzeitschriften bestehen und ihren Leserkreis stets vergrößern.“ Der Herr Konsul hat auch mit Importeuren von Munition und Feuerwaffen in Rotterdam gesprochen und hat von dieser Seite gehört, daß gegenwärtig in Holland ein auffallender Mangel an Munition für Jagdzwecke besteht. Denn es ist der Bezug aus Belgien und

Digitized by Google

Deutschland gänzlich abgeschnitten und von Amerika konnte auch nicht viel bezogen werden. weil die amerikanischen Munitionsfabriken die Gewohnheit hatten, die Vermittlung von Firmen in Brüssel und Hamburg zu benützen, die natürlich jetzt auch nicht für das Geschäft in Frage kamen. Und direkt aus Amerika sind die Verbindungen noch ganz neu und wenig auf die Notwendigkeiten des holländischen Marktes zugeschnitten. Sollten die gegenwärtigen Verhältnisse längere Zeit andauern, so ist für die amerikanischen Lieferanten und Exporteure in Waffen und Munition in Holland voraussichtlich ein großes Absatzgebiet. (m)

Elsaß-Lothringische Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft, mit dem Sitze in Straßburg: Die Vertretungsbefugnis des Vorstandsmitglieds Franz Steinkamp in Busendorf ist infolge Ausscheidens aus dem Vorstande der Gesellschaft beendigt. Der Chemiker und Betriebsleiter Dr. phil. Fritz Lindner zu Gelingerhof bei Busendorf ist aus dem Vorstande der Gesellschaft ausgetreten. Er vertritt die Gesellschaft in Zukunft auf Grund besonderer Vollmacht. Die am 10. Juli 1916 zur Eintragung in das Handelsregister angemeldete herabsetzung des Grundkapitals ist durchgeführt. Durch die Generalversammlung der Aktionäre vom 30. Juni 1916 ist beschlossen worden, das Grundkapital der Gesellschaft, nachdem es durch zwangsweise Zusammenlegung auf den Betrag von 1 152 000 M. herabgesetzt worden ist, um 48 000 M. — also auf 1 200 000 M. — zu erhöhen durch Ausgabe neuer Aktien. Die neuen Aktien sollen zum Nennwerte ausgegeben werden und auf den Inhaber lauten. Die beschlossene Erhöhung des Grundkapitals der Gesellschaft um 48 000 M. ist erfolgt. Das Grundkapital der Gesellschaft beträgt sonach heute 1 200 000 M., eingeteilt in 1200 Aktien über je 1000 M., welche auf den Inhaber lauten und alle gleiche Rechte haben. Weiterhin hat die Generalversammlung vom 30. Juni 1916 eine Aenderung bezw. Ergänzung des Gesellschaftsvertrags in den §§ 10, 13, 25, 27, 28 und 29 der Satzungen beschlossen. Betreffs der stattgefundenen Aenderungen wird auf das bei dem Gericht eingereichte Protokoll des betreffenden Generalversammlungsbeschlusses Bezug genommen. Nach der nunmehr erfolgten Kapitalherabsetzung und Wiedererhöhung des Kapitals auf 1 200 000 M. lautet gemäß Beschluß des Aufsichtsrats vom 20. Dezember 1916 der § 4 des Gesellschaftsvertrags wie folgt: Das Grundkapital der Gesellschaft beträgt gemäß Beschluß der ordentlichen Generalversammlung vom 30. Juni 1916 1 200 000 M. und ist eingeteilt in 1200 Aktien über je 1000 M., welche auf den Inhaber lauten. Die Aktien sind unter fortlaufenden Nummern (1—1200) ausgestellt. Sie sind von einem Mitglied des Vorstands und dem Vorsitzenden des Aufsichtsrats oder dessen Stellvertreter unterschrieben. Im Falle der Erhöhung des Grundkapitals können die neuen Aktien für einen höheren als den Nennbetrag ausgegeben werden. Der Mindestbetrag, unter dem die Ausgabe nicht erfolgen soll, ist in dem Beschluß über die Erhöhung des Grundkapitals festzusetzen. Als nicht eingetragen wird veröffentlicht: Die neuen Aktien werden zum Nennwert ausgegeben.

Skoda-Werke A.-G. Der Verwaltungsrat beschloß, einer außerordentlichen Generalversammlung am 22. Dezember die Erhöhung des Aktienkapitals von 45 auf 72 Millionen Kronen vorzuschlagen. Diese soll durch Heranziehung von 27 Millionen Kronen aus dem Kapital-Reservefonds von 27 123 000 Kronen derart erfolgen, daß die bestehenden 225 000 Aktien von nom. 200 auf 320 Kronen umgestempelt werden.

Bremer Waffen-Werke A.-G. Das unter Mitwirkung des Bankhauses C. C. Weyhausen errichtete Unternehmen erzielte im ersten Geschäftsjahre 228 004 M. Warengewinn. Davon dienen zu Abschreibungen für Versuche 68 026 M., für Mobilien 2993 M., für Verluste 10 308 M. Handlungsunkosten erforderten 43 358 M. Von dem Gewinn von 119 980 M. werden 117 000 M. zur Bezahlung von Aktiensteuer benutzt und restlich 2979 M. vorgetragen. Die Gesellschaft betreibt keine unmittelbare Fabrikation, ist vielmehr an Waffenbetrieben beteiligt. Diese Beteiligungen einschließlich Effekten erscheinen in der Bilanz mit 1 315 000 M. Debitoren betragen 1,6 Mill. M. gegenüber 2,6 Mill. M. Aktienkapital. Aus dem Aufsichtsrat der Gesellschaft sind ausgeschieden die Herren: Kaufmann Joh. Jost Georg Becker in Bremen, Kaufmann Peter Runge in Hamburg, Kaufmann Wilhelm Heinrich Adalbert Voigt in Bremen und Fabrikdirektor Friedrich Renken in Bremen; neu hinzugekommen sind dagegen die Herren Professor Lukas v. Cranach in Berlin und Gerhard Otto Paul William Ueltzen in Berlin.

Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg. Ueber die Angliederung der Union, Waffen- und Munitionswerke, G. m. b. H. zu Cella St. Blasii, erfahren wir folgendes: Das Unternehmen ist aus dem vor einiger Zeit gegründeten Waffenwerk Kirchner hervorgegangen. Nach den Beschlüssen der Gesellschaftsversammlungen vom 2., 8. und 25. November letzten Jahres sind zu Geschäftsführern der Gesellschaft bestellt worden die Herren Dr.-Ing. Theodor Klönne, Prokurist der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. Duisburg und zwei Hamburger Herren. Zum Prokuristen wurde bestellt Kaufmann Richard Späte r. Schon seit längerer Zeit bestehen also Beziehungen zur Deutschen Maschinenfabrik, Duisburg. Gleichzeitig ist das bis dahin auf 60 000 M. beschränkte Stammkapital um 240 000 M. erhöht worden. Gegenstand des Unternehmens ist laut Gesellschaftsvertrag der Handel, die Umänderung, die Instandsetzung und Herstellung von Handwaffen, von Gewehrmunition, sowie sonstigen Ausrüstungsartikeln für Mannschaften und Pferde. Der Sitz der Gesellschaft ist vorläufig Cella St. Blasii.

Pyrotechnische Fabrik Ronsdorf, G. m. b. H. in Ronsdorf wurde neu gegründet zur Herstellung und zum Vertrieb von Feuerwerkskörpern. — Stammkapital 250 000 Mk.

Organisierung der polnischen Kriegsindustrie. Wie uns aus Warschau gemeldet wird, wurde dort ein Ausschuß der Kriegstechnik und Kriegsindustrie gegründet, der sich mit der Vorbereitung einer Organisierung der Kriegsindustrie im Königreich Polen befassen soll. Zum Ausschuß werden außer den Mitgliedern der Gesellschaft der Techniker, Ingenieure, interessierte Industrielle und Techniker der im Entstehen begriffenen polnischen Armee gehören. Der Verband der Gesellschaft der Industriellen im Königreich Polen wird dieser neuen Zentralstelle im Einvernehmen mit den deutschen amtlichen Stellen statistisches Material unterbreiten.

Englands Munitionserzeugung. Nach Mitteilung des Munitionsministers sind 73 weitere Fabriken der Kontrolle der Regierung unterstellt worden. Die Gesamtzahl der unter der Kontrolle des Munitionsministeriums arbeitenden Fabriken beträgt nunmehr 4585.

Società Italiana di prodotti esplodenti. Das bisher 4 Mill. Lire betragende Aktienkapital dieser Fabrik für Explosivstoffe wird infolge Generalversammlungsbeschluß auf 10 Millionen erhöht. Den Besitzern der alten Aktien wird ein Bezugsrecht eingeräumt.

Unglücksfälle.

In der Sprengstoff-Fabrik der Firma G. Roth in Felixdorf bei Wien ereignete sich in der Nacht zum 14. Dezember eine Explosion, der von den zirka 80 Objekten, aus welchen die Fabrik besteht, 11 zum Opfer fielen. Diese wurden vernichtet, andere Objekte leichter beschädigt. Im Orte Felixdorf sind infolge der Erschütterung größere Bauschäden zu konstatieren. Die Opfer der Explosion betragen, soweit bis jetzt bekannt, 1 Toten, 2 Vermißte, 17 Verletzte, von welchen einige nicht aufkommen dürften. Die Ursache der Explosion ist vorläufig unbekannt. Die Aufnahme des Betriebes dürfte in kürzerer Zeit wieder möglich sein. (m) (Reichspost, Wien.)

Patentlisten.

Anmeldungen: **Deutschland.**

16, 5. K. 62 023. Dr. K. Kaiser, Charlottenburg. — Verfahren zur Herstellung von Ammmoniumnitrat enthaltenden Doppelsalzen. — 18. III. 16.

16, 5. K. 62 066. Dr. K. Kaiser, Charlottenburg. — Verfahren zur Herstellung von wenig hygroskopischem Ammoniumnitrat. — 24. III. 16.

Erteilungen:

78c, 2. 296 245. Johannes Lersch, Niederielfen. — Verfahren zur Herstellung von Preßkörpern aus schwarzpulver- und salpeterähnlichen Gemischen. — 3. XI. 12.

78c, 6. 296 516. Dipl.-Ing. Hans Jakob, Ebenhausen, Post Reichertshofen, Bayern. — Schwemmvorrichtung für Schießwolle und ähnliche Produkte. — 2. IX. 15.

78e, 5. 296 479. Ernst Daege, Kattowitz. — Verfahren zur Herstellung von Sprengpatronen aus flüssiger Luft und einem Kohlenstoffträger. — 10. III. 15.

78e, 5. 296 521. Flüssige-Luftverwertungsgesellschaft m. b. H., Charlottenburg. — Verfahren zur Herstellung von Sprengladungen bei Verwendung flüssiger Luft. — 15. II. 13.

12h, 4. 396 395. Hugo Andriessens, München. — Verfahren zur Durchführung chemischer Gasreaktionen vermittels einer verbreiterten elektrischen Entladung. — 21. IX. 13.

78c. 9. 296 591. Westphälisch Anhaltische Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft, Berlin. — Verfahren zur Herstellung rauchloser Pulver. — 16. III. 13.

78e, 5. 296 575. Ambrosius Kowastch, Charlottenburg, und Rudolph Mewes, Berlin. — Verfahren und Vorrichtung zur Verwandlung eines Tauchgefäßes zum Sättigen von Patronen für das Sprengen mit flüssiger Luft in ein Aufbewahrungs- oder Transportgefäß. — 23. XI. 15.

78e, 5. 296 592. Eschweiler Bergwerks-Verein, Kohlscheid, Rhld. — Patrone zum Sprengen mit flüssiger Luft. — 12. VIII. 15.

78e, 1. 296 611. A. Kowastch u. C. A. Baldus, Charlottenburg. — Verfahren zur Herstellung von Sprengladungen unter Verwendnng flüssiger Gase. — 16. II. 15.

Digitized by Google

Gebrauchsmuster:

12 f. 656 607. Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co., A.-G., Selb i. Bay. — Doppelwandiges Porzellangefäß zur Aufbewahrung von flüssiger Luft — 29. XI. 16.

12 f. 656 768. Tigges & Walther, Berlin. — Doppelwandgefäß nach Weinhold-Dewar zur Aufbewahrung und insbes. zum Transport flüssiger Luft und anderer flüssiger Gase. — 28. I. 16.

76 h. 658 046. Robert Brede, Köln-Lindenthal. — Reaktionspropeller für sich selbst treibende Geschosse (Kriegsraketen) und Fahrzeuge (insbesondere Luftfahrzeuge. — 4. XII. 16.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Bayr. Minenwerfer-Stiftung.

Im Jahre 1916 wurden an freiwilligen Gaben insgesamt etwa 12 000 Mark übersandt; von den Zinsen dieser Summe konnten zu Weihnachten **103 Kinder** von auf dem Feld der Ehre gebliebenen bayer. Minenwerfern Zuwendungen erhalten, außerdem wurden in drei Fällen bedürftige Witwen unterstützt. — Neuerdings gingen an freiwilligen Spenden weiter ein:

von der Firma **G. M. Pfaff,** Nähmaschinenfabrik, Kaiserslautern Mk 500.—
von der **Dinglerschen Maschinenfabrik** in Zweibrücken „ 100.—
von **Rud. Chillingworth A.-G.** in Nürnberg „ 100.—
von **Gebr. Seyler** in Kirchheimbolanden „ 100.—
von **Gebr. Gienanth-Eisenberg** in Eisenberg „ 50.—
von Pulverfabrik **Winterholler** in Rosenheim „ 25.—

Weitere freiwillige Gaben wollen an die

Kassenverwaltung des Minenwerfer-Ersatzbataillons

in **München** (Alexandrastraße, Kreisoberrealschulgebäude)

gerichtet werden.

München, 31. Januar 1917 **Escales,** Hauptmann.

Die Vorräte der früheren Jahrgänge

der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen sind nur noch **sehr gering.**

Die **jetzigen** Preise sind folgende:

Jahrgang	1906	50.—	Mk. (Nr. 10 fehlt)
„	1907	60.—	„ (Nr. 4 u. 14 fehlen)
„	1908	40.—	„
„	1909	30.—	„
„	1910	30.—	„
„	1911	40.—	„
„	1912/15	je 24.—	„

Zu beziehen gegen Voreinsendung des Betrages oder Nachnahme durch

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2

Paul Heyse-Straße 26.

Wer sich über den **reichen Inhalt** der früheren Jahrgänge der **Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen** unterrichten will, der verlange die Inhaltsverzeichnisse vom Jahrgang 2—10, welche zusammen zum Preise von M. 1.50 bei postfreier Zusendung abgegeben werden.

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Strasse 26.

KUNSTSTOFFE

Zeitschrift für Erzeugung und Verwendung veredelter oder chemisch hergestellter Stoffe, mit besonderer Berücksichtigung von **Kunstseide** und anderen Kunstfasern, vulkanisierten und devulkanisierten **Kautschuks,** Guttapercha, künstl. Kautschuk usw., sowie Ersatzstoffen von **Zelluloid, künstlichem Leder, Linoleum,** von **Kunstharzen, Kaseinerzeugnissen** u. a. m.

24 Hefte, Bezugspreis jährlich Mk. 24.—

Unter Mitarbeit hervorragender Gelehrter und Sonderfachleute herausgegeben von

Dr. RICHARD ESCALES

Die Zeitschrift bringt ausser gediegenen Original-Aufsätzen und eingehenden Referaten aus der wissenschaftlichen und technischen Literatur ausführliche Patentberichte, sowie Handelsverträge, Zollverordnungen, Buchbesprechungen, Rechtspraxis u. a. m.

WIRKUNGSVOLLE ANZEIGEN. PROBENUMMER KOSTENFREI.

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Strasse 26

Digitized by Google

Russ

August Wegelin Akt.-Ges.
für Rußfabr. und chem. Industrie, Köln.

bewährte Qualitäten für
Sprengzwecke.

Geschäftsgründung 1862.

Hartpappe für Kartuschen

liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Granatfarben

streichfertig, prima Qualität, liefert preiswert
Otto Sandkuhl, Dresden-A., Josephinenstraße 5.

Aceton chem. rein / techn. rein Methylalkohol

JOHS. OSWALDOWSKI, ALTONA E.
Chemische Fabrik Eidelstedt (b. Hamburg).

Säurefeste Bottiche, Türme u. Behälter

aus Hartgestein für die Chemische und Sprengstoffindustrie, Säure-Konzentrations-Apparate, Glover-, Gaillard- und Denitrier-Türme, Rinnen- und Filtersteine, säure- und feuerfester Magnetkitt liefert als Spezialität:

Ia. Referenzen der Großindustrie.

H. Buchmeyer,
Spezialgeschäft für säurefeste Anlagen
Herdecke i. Westf.

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

= **jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.** =
Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,
BARMEN-R. TELEPHON 3450.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859. **Revisionen**

Granatenhüllen

Eugen Schlösser
Remscheid, Postfach 17.

= Holzpflaster =

imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität

Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

Säurefeste

Wandverkleidungen, Bodenbelege und Gefässe
aus in- und ausländischem
Hartgestein
liefert und montiert
Kreuzer & Böhringer, Lindenfels i. Odw.

Rauchschutz- und Atmungs-Apparate „Original König"

mit und auch ohne Sprecheinrichtung, ermöglichen dauerndes Arbeiten in den giftigsten Gasen und Dämpfen.
Internat. Hygiene-Ausstellung Dresden
Goldene Medaille!
C. B. König, Altona (Elbe).

Signierstempel u. -Farben

für Granaten, Kisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel. Stahl-Stempel für Granaten liefert prompt in bester Ausführung
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate. Gegr. 1896

„KIESELGUHR"

G. W. REYE & SÖHNE
HAMBURG.

Gummi-Handschuhe Fingerlinge

Dresdner Gummiw. Manufakt.
Dresden-A. 24.

Holzmehl

aus **getrocknetem Hartholz**, sowie **Weichholzmehl** in allen Sortierungen, empfiehlt **L. Zinsser**, Holzmehlfabrik, **Murr** (Wttbg.).

Barachen, Lagerschuppen 10×30 m

liefert sofort Dickmann, Berlin W 57.
Aelteste Spezialfabr. Ueber 2000 Ausführgn., dav. 600 währd. d. Krieges.

Magnesit

gebrannt und ff. gemahlen,

Chlormagnesium

zu niedrigen Preisen. Jedes Quantum lieferbar.

Werner Rosenberg, Leipzig-Lindenau,
chem. Produkte
Tel. 33 327. Tel.-Adresse: Wero.

Abfallschwefelsäure

zu kaufen gesucht.
Montana G. m. b. H.
Frankfurt a. M.
Gutleutstr. 42.

Chemiker

mit abgeschlossener Hochschulbildung für Betrieb und Laboratorium gesucht. Angebote mit Gehaltsansprüchen, Zeugnisabschriften und Angabe des Eintrittstermins an
Fabriken Kruppamühle O.-Schl.

Nur M. 1,50

kostet der waschbare „**Philos**"
Lungenschutz, Mod. 1913.
Reservefüllung per Stück Mk. 0,30.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen!

Centralbureau technischer Neuheiten
PH. BURGER
Berlin NW. 23. Claudiusstrasse 9s.

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate.	Extraktionsapparate.	Destillierapparate.	Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke.	Filterpressen.	Rektifizierapparate.	Rührwerksapparate.

Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,

Kabelwort: Bamag-Berlin. Berlin NW 87 Kabelwort: Bamag-Berlin.

Vertreter

suchen

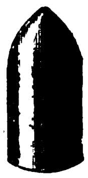
Lehmann & Voss, Hamburg 1.

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H.
Hannover
empfehlen

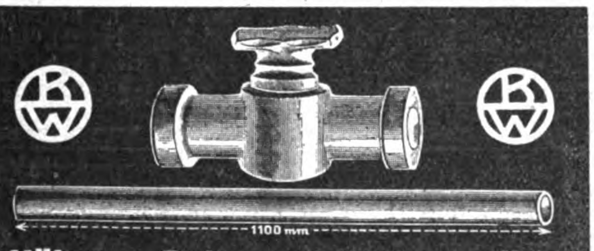
Deutsches Scheibenpulver

„Rauchlos" „D. S. R."

hervorragend geeignet für die **Deutsche Wehrmannsbüchse**
Jagdgewehre und Scheibenbüchsen.



Papierhülsen, Pappbuchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.



Hähne u. Rohre aus Hartporzellan
Säurefest, hitzebeständig
SPEZIALITÄT: Lieferung aller schwierig herzustellenden Körper
A. G. PORZELLAN-FABRIK WEIDEN
GEBR. BAUSCHER WEIDEN O'pfalz

Alle Packungen für Sprengstoffe
Faltschachteln in jeder Größe und Ausführungen
Sprengpatronen.-Hülsen
Hülsen- Einwickel-papiere, **Beutel** zum Verpacken von Sprengstoffen
liefern als Sondererzeugnis
gegr. 1872 **Busse & Niederstadt, Herford i. W.** Fernruf 20
Papierverarbeitung, Prägerei, Stanzerei

Pulverschuhe

(Filzüberschuhe) liefert noch prompt in vorzüglicher Ware
Theodor Hänsch, Oschatz i. Sa.

Kohlensaurer Kalk

mit sehr hohem Gehalt an $CaCO_3$, in den verschiedensten Körnungen, für dauernde Lieferung

zu verkaufen.

M. Lissauer & Cie., Cöln.

Chemische u. Sprengstoffabriken

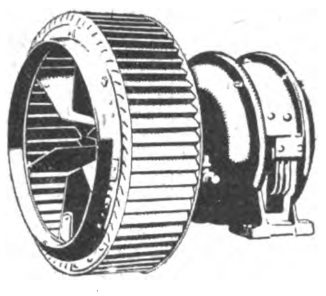
baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7
Mittelstraße 2/4.

Digitized by Google

G. Meidinger & Co., Basel und St. Ludwig i. E.

Centrifugal-Ventilatoren



für alle Bedürfnisse der Industrie — mit äußerst geringem Kraftverbrauch
auch in Verbindung mit **erstklassigen Elektromotoren** unserer eigenen Fabrikation (mit Friedens-Kupferwicklung, ohne Belegschein lieferbar)

Ventilatoren für Trocknungsvorrichtungen für Pulver, Sprengstoffe usw.
Lüftungs-Anlagen. **Prima Referenzen**

Werksteinmaterial

für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.
Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Pressspan u. Hartpappen

aller Art für Zieh- und Stanzartikel liefern
Pressspanfabrik Untersachsenfeld A.-G. vorm. M. Hellinger
Neuwelt i. Sa.

Glasballons

aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

25 Trocken-Anlagen

lieferte während des Krieges für
Sprengstoff- und Pulverfabriken
Maschinenfabrik Petry & Hecking, G. m. b. H., Dortmund.

Gebr. Burberg

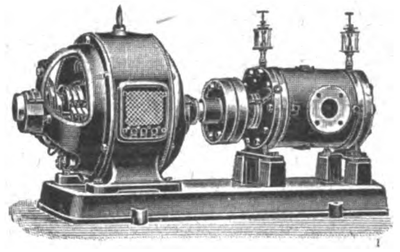
Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen**, automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.
Uebernahme ganzer Anlagen.
Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig-Kompressoren-Gebläse-Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



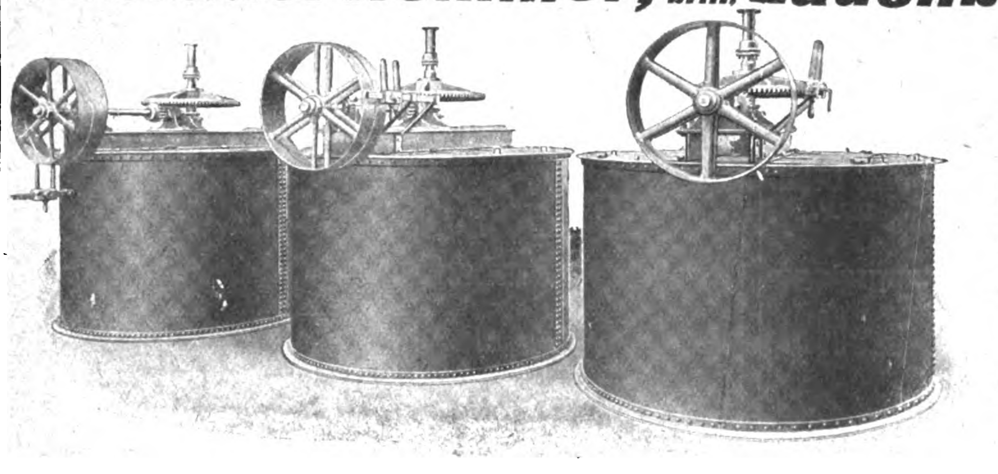
Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578
Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Fabrik explosionssicherer Gefässe G. m. b. H.
Salzkotten i. Westf.
liefert
Pulverkannen
aus **Zinkblech**
mit Selbstverschluss, nach den neuesten Vorschriften der Steinbruchberufsgenossenschaften
Beste Bedienung. Billiger Preis. Kostenfr. Offerten zu Diensten.

Digitized by Google

Gebrüder Hemmer, G. m. b. H., Ladenburg-Mannheim



Spezialität:

Komplette Einrichtungen von Schiesswollfabriken. Schiesswollkochgefässe, Rührbütten, Mischwerke, Spezial-Mahlholländer etc.

in bestbewährter Ausführung.

Feinste Referenzen über ausgeführte Anlagen. : :

Artikel für Heereslieferung, wie

Ringe für Wurfminen, Hülsen für Leuchtgeschosse etc. fertigt an

Schwäbische Celluloidwarenfabrik Mengen (Württemberg).

Paul Otto Kühn, Manebach i. Thür. 3

liefert preiswert und in bester Ausführung

sämtl. Glasinstrumente und Apparate

für alle Zwecke. Spezialität:

Graduierte Kolben u. Zylinder, Büretten, Pipetten, Uhrgläser, Thermometer, Alkoholometer und Aräometer aller Art.

Man fordere Extrapreise ein.

Chr. Metzger & Cie.

Maschinenfabrik u. Eisengiesserei

Homburg v/Höhe

Gegründet 1860

liefern als Spezialität hydraulische Pulverpressen zum Pressen von rauchschwachem Pulver in Röhren und Fäden, hydraulische Blockpressen zum Auspressen von Alkohol aus Schiesswolle.

REFERENZEN:

Königl. Preussische Pulverfabriken Spandau u. Hanau
Königl. Sächsische Pulverfabrik Gnaschwitz
Königl. Bayerische Pulverfabrik Ingolstadt
Kaiserl. Ottomanische Pulverfabrik Makrikeui b. Konst.
Königl. Rumänische Pulverfabrik Dudesci
Königl. Schwedische Pulverfabrik Aekers
Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Köln
Westfälisch-Anhalt. Sprengstoff-Akt-Gesellsch. Berlin
Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken Rottweil
Wolff & Co. Walsrode

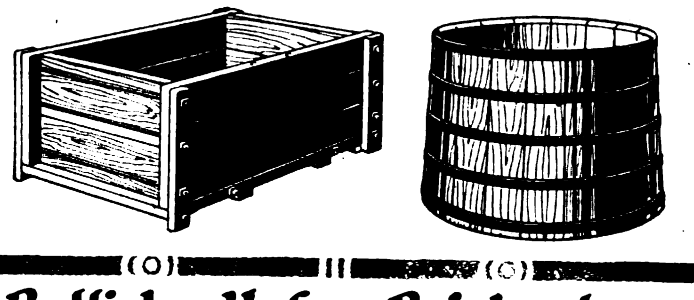
---

12 **Kollodiumfilter,** 450 mm Filterfläche, Gehäuse aus Stahlguß, Filtereinsatz a. Bronce, 70 Atm. Druck,
2 **desgl.,** 600 mm Filterfläche,
4 **Kollodiumpressen,** je 240 Ltr. Inhalt, f. 70 Atm. Betriebsdruck im Kollodiumzilinder., 140 Atm. im hydr. Preßkolben,
1 **liegender Luftkompressor,** 180 Zil. Durchm., mit norm. Riemenscheiben, Schwungrad 650×90,
2 **desgl.,** mit Schwungrad 700×110,
3 **Preßpumpen,** je 2 Zil., Leistung je 10 Liter, 140 Atm. Betriebsdruck,
2 **hydr. Gewichtsakkumulatoren,** 36 Liter Inh., 140 Atm. Betriebsdruck,
1 **Reservoir,** ca. 2500 mm Durchm., ca. 3000 mm Höhe, innen verz. Kupferblech,
1 **Spiritusbehälter,** 1200 mm Durchm., 1500 mm Höhe,
1 **Turbinenpumpe,** Mod. R. R. von Beige & Kucnzli,
12 **Nitriertöpfe,** je 212 Ltr. Inh., m. 25 Kippvorrichtungen,
1 **Säurezentrifuge** mit 1000 mm Aluminium-Trommel,
3 **Waschholländer,** Größe 428×204×86 cm, außen 16 cm starkes Tannenholz, innen 5 cm starkes pitch-pine, mit Schaufelrad, 1 m Durchm.,
7 **Waschkufen** aus 2½ cm starkem pitch-pine, Größe 200×58×76 cm,
1 **Zupfmaschine** zum Auflockern von Baumwolle,
2 **Stanzen** zum Ausstanzen von je 196 Löchern á 5 mm und 9 mm Drchm. von Oskar Sichtig & Co.
3 **Exhaustoren** (1 St. Nr. 11 u. 2 St. Nr. 5½, Aluminium),
1 **Schraubenventilator,** Aluminium, Nr. 6

zu verkaufen durch

Gebrüder Leupold in Plauen.

Vereinigte Fassfabriken Akt.-Ges. Cassel



Bottiche · Kufen · Beizkasten.

für alle Zweige der Industrie

Digitized by Google

Geschossfarben

feldgrau, schwarz, rot, gelb, blau, streichfertig

Goldlack, Metall-Lacke,

Granatzünder-Lack, rot, blau usw.

Firnis-Ersatz für Pappdichtungsringe

Kartuschdeckel-Emaille

seit Jahren preiswert in überragender Güte von

Wilhelm Süring

Lackfabrik für Heeresbedarf

Dresden-Reik 109. Lieferant g. ößter Werke.

Wir haben bedeutende Posten

Bauxit

aus deutschen und ausländischen Grubenbetrieben für dauernde Lieferung abzugeben und erbitten Anfragen

M. Lissauer & Cie., Cöln.

Mahl- und Siebeinrichtung

zur Pulverfabrikation liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat

liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem

Ingenieur **Humboldtstr. 7.**

Bisher geliefert und erbaut:

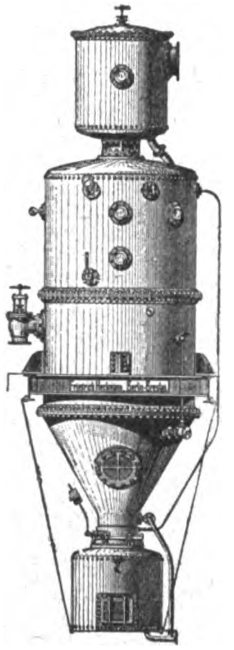
3	Fabriken	zur	Herstellung	von	je täglich	3 000	kg Trinitrotoluol
1	Fabrik	„	„	„	„	16 000	„ „
1	„	„	„	„	„	5 000	„ „
1	„	„	„	„	„	10 000	„ Ammonnitrat
1	„	„	„	„	„	30 000	„ „
1	„	„	„	„	„	50-100 000	„ „
1	„	„	„	„	„	5 000	„ „
1	„	„	„	„	„	30 000	„ Kaliumnitrat

Friedrich Heckmann

Berlin, S.O. 16, Brückenstrasse 6b.

Vacuum-Trockenschränke von mir erfunden

für Pulver und andere Stoffe, über 20000 qm im Betriebe.



Extraktionsapparate

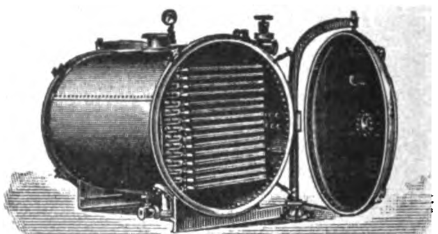
Rectifizier-Apparate

für Spiritus, Aether etc.

Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Aether u. Alkohol aus Luftgemischen

Vacuum- u. Verdampf-Apparate, auch mit Einrichtung für Salzausscheidung.

Luftpumpen.



---

50 % Oel-Ersparnis

erreicht man durch 1-2 % Zusatz von

„KOLLAG"

zum Schmieröl

E. de Haën

Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.

Seelze bei Hannover

Sämtliche Petrolpeche, harte u. weiche Asphalte, Eaglebitumen, Goudrons etc.

liefern

Jacobowitz & Co., G. m. b. H., Hannover.

Telegramm-Adresse: Jasico. Fernsprecher Nord 3969 u. 3970.

Digitized by Google

Anlagen zur Herstellung von
flüssigem Sauerstoff für Sprengzwecke
liefert seit 17 Jahren
Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A. G.
Abteilung Gasverflüssigung Höllriegelskreuth bei München.

Technisches Büro Dr. L. Sieder
München, Seidlstrasse 11
Sprengen mit Oxyliquit
sämtliche Einrichtungen und Hilfsmittel.
Ausführung von Sprengungen durch eigenes Personal. --- Fachmännische Beratung.

Roßhaar-Siebböden
zum Absieben des Pulvers, liefert
Roßhaar-Siebböden-Weberei
Ernst Döring, Heinewalde Nr. 8
(i. Sachsen).

Eisenkörbe
jeder Art und Größe mit und ohne
Glasballons.
Vorteilhafteste Bezugsquelle
Gebr. Eiselt, Zittau, Lausitz.

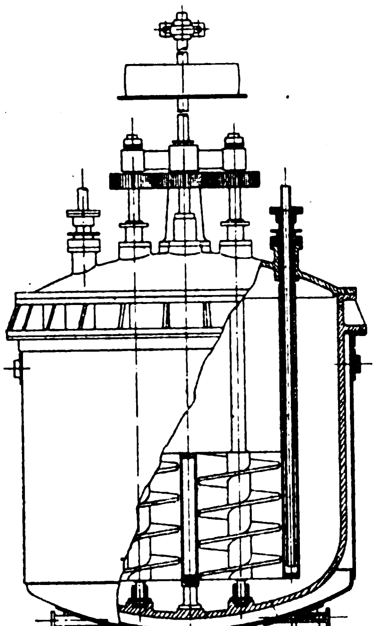
Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Geschoßhülsen-Wellpappe
Verpackung für Heereslieferungen
liefert Spezialfabrik
Berliner Wellpappen- u. Cartonagen-Industrie Alb. Aschkowski & Co.,
Berlin S. 59
Kottbuser-Damm 79.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller
vormals H. Deuster, Cöln (Rhein),
Friesenwall 67

Reinnaphthalin in Kugeln
ein Posten sofort greifbar
Motorenbetriebstoff-Ges. Essen.
Tel. Nr. 521.

Wilh. Spies, Barmen-R.
Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für
Trinitrotoluol-Fabriken
Denitrier-Anlagen --- Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:
Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D.R.G.M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen
Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Kisten für Wurfgranaten
liefern komplett fix und fertig laufend
Phönix Möbelwerke, Detmold.

Lagerkessel, Reservoire, Eisenfässer, Dampfkessel, Lokomobilen
neu und gebraucht
liefert billigst
Arthur Loewenstein, Berlin,
Martin Lutherstr. 86,
Telephon Amt Nollendorff 3799.

Papierhülsen
und alle anderen
Artikel aus Papier
liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

Digitized by Google

Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.

selbsttätiger Gaserzeuger
für alle Antriebsarten

Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.

Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, Halle (Saale) 105

FELD & VORSTMAN BENDORF

Chem. Laboratorium und Eigene Versuchsanlage

Wir bauen nach **langjährigen** Erfahrungen unter **Garantie** für Ausbeute und Qualität

Rohglycerin-Gewinnungsanlagen

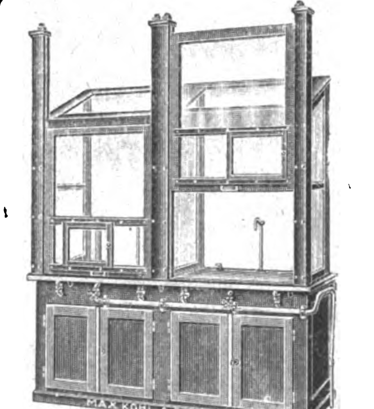
für Unterlauge und Glycerinwässer

Glycerin-Destillations-Anlagen

für Dynamitglycerin und chem. reine Ware

Referenzenliste und Zeugnisse zu Diensten

FELD & VORSTMAN, G.m.b.H., BENDORF a. Rh.



Einrichtungen chem. Laboratorien

liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.-G.,

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz

Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- und dergl. Zuleitung in bequemster Anordnung, für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum

Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate

Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2

Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.

Fernsprecher 185 und 111.

AUERHAHN-MARKE

LINDENER ZÜNDHÜTCHEN- UND THONWAAREN-FABRIK

vormals

GEORG EGESTORFF

LINDEN-HANNOVER

Fabrikation: Alle Arten ZÜNDHÜTCHEN für Jagd-, Kriegs- u. Minen-Zwecke. REVOLVER-PATRONEN, Sharps, Flobert-Munition u. Messinghülsen f. Scheiben-, Jagd- u. Militair-Gewehre aller Syst. Gepresste Bleigeschosse.

Infolge Beschlagnahme der Rohmaterialien für Heereszwecke können **Aufträge auf Munition** aller Art während der Kriegsdauer **nicht zur Ausführung kommen.**

Bestbewährte

Kriegsbronce

beschlagnahmefrei

Phosphorbronce, Rotguß und alle anderen Legierungen liefert in Gußstücken und Blöcken

Metallwerke Gust. Imhäuser, Olpe i. Westf.

Massenherstellung von

Dichtungsringen und -Rahmen

aus Pappe, Asbest, Gummi, Itplatte, Leder, Filz, Vulkanfiber, Pressspan etc.

Boetticher & Co., G. m. b. H. Neuss-Rhein 9.

Nitrier-papier

aus gebleichtem, entgummiertem Holzzellstoffe bietet an

Arnold Mai, Köln, Vorgebirgstr. 13.

Maschinenfabrik u. Kesselschmiede

Julius Sander

Dortmund

Mietweise

Wolf'sche Heissdampf Lokomobilen

Fahrbare Dampfkessel

Centrifugalpumpen

Baumaschinen

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O.8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 4. 2. Februarheft 1917. 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Die deutsche und die ausländische Sprengstoffindustrie.

Von einem Neutralen.

Wie sehr auch die chemische Industrie Deutschlands ihre Macht und ihr Ansehen schon vor dem Kriege behauptet hat, — so hat die Welt doch nichts so in Bewundrung und Staunen versetzt, als die Kriegsleistungen der deutschen Sprengstoffabriken. Während die Entente-Staaten ihren Munitionsbedarf nur zum geringen Teile im eignen Lande zu decken vermochten und auf die Mithilfe Amerikas angewiesen waren, brachte es Deutschland nicht nur fertig, sich und die verbündeten Mächte mit Schieß- und Sprengmaterial zu versorgen, sondern blieb auch noch imstande, Aufträge neutraler Staaten entgegenzunehmen und auszuführen. Und jetzt, nach mehr als zweieinhalb Kriegsjahren, seitdem die Alliierten die Sprengstofferzeugung selbst an Hand genommen und mit allen Mitteln gefördert haben, vermag Deutschland, selbst unter den Schwierigkeiten einer immer undurchdringlicher werdenden Blockade, der Kriegsindustrie des übrigen Erdenrunds die Spitze zu bieten!

Schon vor dem Kriege besaß Deutschland eine stattliche Zahl mächtiger Sprengstoffabriken, die mit allen wissenschaftlichen Hilfsmitteln und den modernsten Errungenschaften der Technik ausgerüstet, den militärischen wie den zivilen Bedürfnissen des In- und Auslandes gerecht wurden. Aus diesen Betrieben gingen die meisten sprengtechnischen Neuerungen und Erfindungen hervor, die dem jetzigen Artillerie- und Minenkrieg ein so charakteristisches Gepräge geben. War es in den siebziger Jahren England, das mit der militärischen Brauchbarmachung der Schießbaumwolle den ersten Schritt zu der Brisanztechnik tat, war es dann von Mitte der achtziger Jahre noch Frankreich, das mit der Einführung und Anwendung des Melinits die sprengtechnische Initiative für kurze Zeit an sich behielt, so begann etwa zu Anfang der neunziger Jahre der Umschwung, der die militärtechnische Ueberlegenheit für immer auf deutsche Seite bringen sollte. Und seitdem marschierte Deutschlands Sprengstoffindustrie vorbildlich und bahnbrechend allen andern Ländern voran; erst erfolgte die fabrikatorische Herstellung des Trinitrotoluols, mit dem fast gleichzeitig mehrere Firmen in Wettbewerb traten, später, im Verlaufe des vergangenen Jahrzehnts, von einzelnen Fabriken die technische Gewinnung der hochbrisanten Sprengmittel dieses Kriegs. Was außer diesen Hauptsprengstoffen noch an praktisch verwertbaren Erfindungen geleistet worden ist, davon geben die zahlreichen Patentschriften wahrscheinlich nur ein mattes Bild.

Die Umstände, unter denen Deutschland den feindlichen Mächten und in gewissem Sinne auch Oesterreich den Rang in der Militärsprengstoffindustrie ablaufen konnte, bilden ein kulturell wie völkerpsychologisch merkwürdiges Problem. Den „Militarismus" wird man schwerlich dafür verantwortlich machen dürfen; denn sonst müßte man die deutsche Farbenindustrie, deren Entwicklung und Ausdehnung ja noch größere Dimensionen auf dem Weltmarkt angenommen hat, ebenfalls als eine Folge des preußischen Kriegsgeistes hinstellen. Auch ist ja bekannt, daß gerade die neuesten wirksamsten Sprengstoffe dieses Krieges bis kurz vor Ausbruch der Völkerkatastrophe ausschließlich für zivile Zwecke hergestellt wurden, und daß erst der Krieg den Anstoß für die militärische Mobilmachung dieser Stoffe gab. Einzelne Explosivkörper wurden überhaupt erst im Verlauf dieses Feldzuges zu Munitionszwecken herangezogen, nachdem sie früher ein unbeachtetes, verborgenes Patentschriftendasein gefristet hatten oder von den amtlichen Prüfstellen als unbrauchbar zurückgewiesen worden waren.

Die überragend große und vielseitige Sprengstoffproduktion Deutschlands erscheint umso sonderbarer, als es in den anderen Kriegsstaaten, so z. B. in Frankreich, England und Rußland weder an den nötigen Ausgangsprodukten (Steinkohlenteer), noch an ausgearbeiteten Fabrikationsverfahren, noch an dem erforderlichen militärischen Interesse gefehlt hat, um eine Munitionsversorgung ins Werk zu setzen, die den jetzigen Anforderungen genügt hätte. Es braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, daß sowohl in Frankreich und Rußland als auch in England alle die Sprengstoffe in fabrikatorischer wie in kriegstechnischer Hinsicht bekannt waren, die von deutscher Seite zuerst in Anwendung gebracht wurden. Trotzdem war es und ist es den Ententeländern vielleicht bis heute noch nicht möglich, ihren Munitionsaufwand ohne die Unterstützung Amerikas aus eigner Kraft zu bestreiten. Gab es für eine Kriegspartei je etwas Widersprechenderes, als auf der einen Seite fix und fertig gerüstet, reichlich mit Waffen versehen, auf der andern aber nur mit halber Munition versorgt zu sein? Sicherlich waren es nur Gründe der dringendsten, unausweichlichsten Art, welche diesen Mangel an Voraussicht und Berechnung rechtfertigen konnten.

Diese Gründe nun bestanden in nichts anderem, als in der Unmöglichkeit, von heute auf morgen eine chemische Industrie zu improvisieren, wie sie Deutschland schon seit Jahrzehnten nach allen Richtungen entwickelt und lückenlos ausgebaut hatte. Nach Abbruch der internationalen Handelsbeziehungen zwischen den europäischen Mächtegruppen, nach den Verzögerungen, Stockungen und sonstigen Schwierigkeiten im chemischen Warenaustausch war der Sprengstoffindustrie der Entente-Staaten der Lebensnerv durchschnitten: dieser Fabri-

Digitized by Google

kationszweig hing jetzt gleichsam in der Luft, des stützenden Stammes und des haltenden Astes entbehrend. Man besaß Anfänge ohne Fortsetzung und Fortsetzungen ohne Anfänge; denn die einzelnen Fabrikationen der chemischen Industrie bilden unter sich eine gespannte Kette, in der kein einziges Glied fehlen darf, wenn das Ganze nicht auseinander fallen soll. Während in Deutschland, dem Tropenlande der chemischen Industrie, sich jeder Betrieb auf den andern stützen konnte und in chemischer wie in maschineller Hinsicht nirgends welche Verlegenheiten befürchten mußte, lag der Fall in den andern Ländern zu Ausbruch des Krieges ungemein viel schwieriger. Ein besonders markantes Beispiel bot Italien, das zu Friedenszeiten fast den gesamten chemischen Bedarf aus Deutschland deckte, sozusagen gar keine organische Industrie besaß und dementsprechend den wertvollen Steinkohlenteer seiner Gasfabriken nach eignem Ausspruch als „minderwertiges Abfallprodukt" behandelte. Da kam der Krieg und übergoß die schläfrige Industrie jählings mit seinem grellen Wetterscheine. Je blendender die Ohnmacht in diesem Augenblicke zutage trat, desto verschwenderischer stellte man damals Zukunftsprogramme auf, und es wirkte in den ersten Monaten des Kriegsjahres 1915 fast erheiternd, zu sehen, wie man Sprengstoffschlösser in den Sommer und den Herbst desselben Jahres baute. Allein in Italien, ebenso wie in den andern kriegführenden Ländern, und nicht zum wenigsten auch in den neutralen Staaten, hat sich die Sprengstoffindustrie mit ungeahnter Schnelligkeit entwickelt. Unter der Zwangslage des Kriegs erwuchsen jene Kräfte, die mit Wagemut und kühnem Griff die Selbstproduktion an Hand nahmen. Länder, die vordem nie eine Teerdestillation gesehen haben, erzeugen jetzt Benzol, Toluol, Anilin und alle Nitroverbindungen der militärischen Sprengtechnik, und schaffen dem unersättlichen Munitionsrachen sämtliche Ausgangs- und Fertigprodukte her, die das Kriegstier verlangt.

Der Krieg bewirkt Wunder. Wessen es früher Dezennien langer Arbeit bedurfte, das reift jetzt in der Treibhausluft weniger Kriegsjahre aus. „Wenn der Kampf noch lange dauert, wird jedes Volk nicht nur seine eigene Sprengstoff-, sondern auch seine eigene chemische Industrie ins Leben gerufen haben. Der Krieg ist der wahre Befreier von industrieller Abhängigkeit." So kann man etwa sprechen hören. Gewiß, der Krieg hat und wird noch unendlich viel Um- und Neugestaltung im Industrieleben der Völker bewirken und manch stolze Hoffnung auf Gewinn mag in Erfüllung gehen. Aber wohlgemerkt, nur während des Kriegs, solange der Staat auf sich selbst angewiesen ist und für seine Erhaltung keine Mittel scheuen darf, solange sich Handel und Industrie innerhalb der nationalen Grenzpfähle abspielen können und vor fremder Konkurrenz nichts zu fürchten haben. Sobald aber einmal die chinesische Mauer des Völkerhasses niedergerissen sein wird und die Bahn der Verständigung über die schützengrabenzerklüfteten Grenzen rollt, wird der kritische Tag für die vielen kleineren und größeren Nationalindustrien kommen und manche Kriegsimprovisationen mit harter Prüfung heimsuchen. Vielerorts wird der Friede die Industrie vor schwierigere Probleme stellen, als selbst der Krieg in seiner ersten, überstürzenden Phase. Nicht um Emanzipation von ausländischen Lieferungen, sondern um Emanzipation von ausländischer Konkurrenz wird es sich handeln. Die Zeit für kleine National-Illusion und -Aspirationen wird für immer vorbei sein. Wer wird das jüngste Gericht des internationalen Wettbewerbes dann überstehen? Sicherlich nur die Betriebe, die am rationellsten und ökonomischesten arbeiten gelernt haben, und die in der Lage sind, die billigsten Produkte auf den Weltmarkt zu bringen. Der reale Vorteil siegt über den idealen, und trotz alles heiligen Nationalitäten- und Parteiprinzips wird der Handel in seine frühere internationale Rolle verfallen. Die praktische Vernunft, d. h. der nüchterne Sinn des Kaufmanns lässt sich hierin schwerlich beirren.

Die meisten Sprengstoffabriken werden nach dem Kriege entweder vom Erdboden verschwinden oder sich durch irgend eine Metamorphose den Friedensverhältnissen anzupassen versuchen; von den übrigbleibenden werden nur die besten Anlagen den Stössen und Erschütterungen der Konkurrenz standhalten können. Diese werden dann gleichermaßen für militärische und zivile Zwecke liefern, so daß kleinere Fabriken, wenn sie nicht eine besondere Spezialität herstellen, von der Spannweite eines Großbetriebes überflügelt und zu Boden gedrückt werden. Denn die Existenzbedingungen der Zukunft werden sich noch viel mehr als bisher auf Massenproduktion und große Absatzmöglichkeit gründen. Daher die mehr und mehr zunehmende Tendenz zu Vergrösserungen und Erweiterungen auf allen Gebieten der Produktion, die Kollaboration aller Kräfte, die Bildung von Arbeitsringen, die vielen Zusammenschlüsse, Fusionen, Erhöhungen des Aktienkapitales, das Ein- und Umschmelzen von Kleinbetrieben, die Neugründungen auf großer Basis, — die ganze Ver- und Durchtrustung des Industrielebens schon während des Krieges, als die notwendige Folge und Vorbereitung auf den kommenden Wettkampf in Handel und Industrie nach dem Frieden.

Welche Wirtschafts- und Schutzzollmaßnahmen die einzelnen Staaten nach dem Kriege auch ergreifen werden, um ihre einheimische Industrie zu sichern und ihre Zukunftsbedürfe selbst zu befriedigen, — die deutsche Produktion wird sich dadurch nicht schrecken lassen und nach wie vor durch unerreichte Leistungsfähigkeit und Qualität der Ware im wirtschaftlichen Wettkampf zu siegen verstehn.

Die Initialwirkung von Aziden und Fulminaten.

Von Prof. Dr. Lothar Wöhler und Privatdozent Dr. F. Martin.

(Fortsetzung.)

Mitt. aus den chem. Institut. d. techn. Hochschulen Karlsruhe und Darmstadt.

4. Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Knallwellen und die Initialkraft.

(Von F. Martin.)

Die hohen Geschwindigkeiten, welche die Knallwellen in der Nähe des Explosionsherdes besitzen, verdanken sie der außerordentlichen Verdichtung, welche die sich vom Explosionszentrum aus entspannenden Gase in ihrer Umgebung erzeugen. Mit der Abnahme der Dichte, bei kugelförmigen Wellen mit dem Quadrat des Weges, sinkt auch ihre Geschwindigkeit und nähert sich allmählich derjenigen des normalen Schalles. Die für diesen, d. h. für verschwindend kleine Verdichtungen und Geschwindigkeiten der Teilchen in der Welle, gültige Beziehung zwischen Dichte und Fortpflanzungsgeschwindigkeit (Laplace) $\frac{dx}{dt} = \sqrt{\frac{dp}{d\rho}}$, wo der Druck p als

Digitized by Google

Funktion der Dichte ρ nach dem Poissonschen Gesetz der adiabatischen Veränderung eines Gases: $p = a^2 \cdot \rho^k$ zu setzen ist, muß bei den durch detonative Vorgänge erzeugten Verdichtungen, die bis an das Tausendfache der normalen Luftdichte reichen, notwendigerweise versagen.

Das Fortschreiten der um den Explosionsherd erregten Bewegungen in den umgebenden Luftraum kann indessen zweierlei, stetiger und unstetiger Art sein. Man kann sich vorstellen, daß die Detonation des Explosivstoffs in so verschwindend kurzer Zeit erfolgt, daß die Gesamtheit der entstehenden Gase im Moment nach dem Umsatz nur das von dem zersetzten Sprengstoff gebotene Volumen einnehmen. Diese Vorstellung von der idealen Detonation im Eigenvolumen erscheint besonders bei hochbrisanten Stoffen, wie es die untersuchten Azide und Fulminate sind, nicht unberechtigt. Den Raum der beispielsweise als Kugel gedachten Sprengstoffmasse erfüllt danach im Moment nach der Detonation ein hocherhitztes und stark komprimiertes Gas, das ohne stetigen Uebergang direkt an die umgebende Luft grenzt. Nach Prinzipien, wie sie in ähnlichem Fall von Hugoniot aufgestellt sind, erzeugt diese Unstetigkeitsfläche eine rückwärts schreitende Bewegung und einen vorwärts schreitenden unstetigen Verdichtungsstoß, als Knallwelle in den Raum eilend. Für ebene Unstetigkeitsstellen findet Hugoniot[1]) als Fortpflanzungsgeschwindigkeit in ruhender Luft die Beziehung

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = \frac{p_0 - p_1}{\lambda \cdot A}, \qquad (3)$$

wo p_0 und λ der Druck und die Dichte der ruhenden Luft, p_1 der Druck auf der anderen Seite der Unstetigkeitsstelle und A die Dilatation, welche in diesem Falle der Kompression negativ ist, bedeuten. Auf Grund des Energiesatzes hat ferner Hugoniot[2]) nachgewiesen, daß zwischen dem Druck links und rechts der Unstetigkeit nicht mehr die für stetige Vorgänge brauchbare Abhängigkeit des adiabatischen Gesetzes nach Poisson gilt: $p = a^2 \cdot \rho^k$, sondern daß p_1 und p_0 in diesem Fall durch die Beziehung verknüpft sind:

$$p_1 = p_0 \cdot \frac{2 - (k-1) \cdot A}{2 + (k+1) \cdot A}, \qquad (4)$$

wo A wieder die Dilatation und $k = \frac{C_p}{C_v}$ ist.

Die Dilatation A ist durch die Gleichung:

$$A = \frac{\lambda - \rho_1}{\rho_1} \qquad (5)$$

definiert. Substituiert man nun in Gleichung (3) den Druck p_1 und die Dilatation A nach (4) und (5) durch die Dichte, so erhält man nach einigen Umformungen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit $\frac{dx}{dt}$ einer ebenen Unstetigkeitsstelle des Dichtesprunges $\rho - \lambda$ in der Beziehung:

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = \frac{p_0 \cdot k}{\lambda} \cdot \frac{2\rho_1}{\lambda(k+1) - \rho_1(k-1)}$$

Da nun $\sqrt{\frac{p_0 \cdot k}{\lambda}}$ gleich u, der normalen Schallgeschwindigkeit ist, so ergibt sich für ebene Unstetigkeiten:

$$\frac{dx}{dt} = u \cdot \sqrt{\frac{2\rho_1}{\lambda(k+1) - \rho_1(k-1)}} \qquad (6)$$

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ebener Diskontinuitäten bleibt also konstant, weil längs ihres Weges der Dichtesprung derselbe bleibt. Anders ist es bei kugelförmigen Wellen, wie sie bei der Detonation eines Sprengstoffes in freier Luft entstehen können. Der Dichtesprung verringert sich mit der Ausbreitung beständig und wenn $\rho_1 = \lambda$ geworden ist, so ist $\frac{dx}{dt}$, wie aus (6) ersichtlich, gleich u, der Geschwindigkeit des normalen Schalles geworden. Für Kugelwellen ist die Dichte also eine Funktion des Weges. Bei der Ausbreitung auf immer wachsende Kugelschalen nimmt sie mit der Entfernung quadratisch ab, und es wurde, wie dies schon Wolff[1]) getan hat, in erster Annäherung gesetzt:

$$\rho_1 = \lambda + \frac{c^2}{r^2}, \qquad (7)$$

so daß mit wachsendem Weg r sich die Dichte dem Werte λ nähert. c ist eine Konstante, deren Größe vom Anfangszustande, in diesem Falle von der Menge des Explosivs und seiner Effektdichte, bedingt ist.

Führt man für die Dichte ρ_1 mangels Kenntnis exakter Formeln für unstetige Kugelwellen diese Beziehung in die Gleichung (6) für ebene Wellen ein, so erhält man nach einigen Transformationen eine Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Entfernung vom Explosivherd als:

$$\frac{dr}{dt} = u \cdot \sqrt{1 + \frac{c^2(k+1)}{2\lambda r^2 - c^2(k-1)}} \qquad (8)$$

Zu demselben Ergebnis gelangt man indessen auch, wenn man in der von Riemann[2]) für die Fortpflanzung von ebenen Unstetigkeiten gefundenen Formel:

$$\frac{dx}{dt} = u_2 + \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho^2} \cdot \frac{S(\rho_1) - S(\rho_2)}{\rho_1 - \rho_2}}$$

die Geschwindigkeit der Luft u_2 gleich Null setzt, ρ_2 und S (ρ_2) ihre Dichtigkeit (λ) bzw. ihren Druck (p_0) nennt, und wenn man für $p_1 = S(\rho_1)$ die Abhängigkeit nach Hugoniot (4) einführt.

Die Geschwindigkeit der vom Explosionszentrum ausgeschickten kugelförmigen Stoßwellen nimmt mit dem zurückgelegten Weg rasch ab und erreicht, wie aus der Gleichung (8) ersichtlich, bald Werte, die sich kaum von der Geschwindigkeit eines normalen Schalles unterscheiden. Es ist aber auch ohne weiteres zu ersehen, daß für größere Wege r das konstante Glied im Nenner des zweiten Summanden unter der Quadratwurzel: $c^2(k-1)$ einen kaum merklichen Einfluß mehr auf die Größe des Nenners hat. Für b = 8 cm ist $c^2(k-1) = 0{,}0261$ und ist für r = 30 cm, wo $r^2 \cdot 2\lambda = 2{,}16$ ist, zu vernachlässigen. Für relativ große Entfernungen kann die Gleichung daher als identisch betrachtet werden mit:

$$\frac{dr}{dt} = u \cdot \sqrt{1 + \frac{c^2(k+1)}{2\lambda \cdot r^2}}.$$

Faßt man nun darin die konstante Größe $\frac{c^2 \cdot (k+1)}{2 \cdot \lambda}$ als b^2 zusammen, so wird endlich die Geschwindigkeit:

$$\frac{dr}{dt} = u \cdot \sqrt{1 + \frac{b^2}{r^2}},$$

und man erhält damit jene von der Erfahrung nach Wolff geforderte Beziehung, die, wie bereits berichtet, auch in den vorliegenden Versuchen durch die hyperbolische Gesetzmäßigkeit zwischen größeren Wegen und den ihnen entsprechenden Zeiten bestätigt wurde.

Indessen besteht andererseits auch die Möglichkeit, daß die zum Entstehen einer Unstetigkeit an der Explosionsstelle notwendigen Bedingungen der idealen Detonation nicht erfüllt sind. Während des ganzen Verlaufs der Detonation können von Anfang an die Explosionsgase sich in die umgebende Atmosphäre entspannt haben, zwar langsamer als die Detonation fortschreitet, so daß als Folge des explosiven Vorgangs eine, wenn auch rasch, so doch stetig aus der Dichte der umgebenden Luft

[1]) Journ. de l'école polytech. **58**, 75 u. 119 (1889).
[2]) Journ. de l'école polytech. **58**, 82 u. 88 (1889).

[1]) Wolff, Wied. Ann. **69**, 329 (1899).
[2]) Vergl. Riemann-Weber, die partiellen Differenzialgleich. der mathem. Physik 474, 1901.

Digitized by Google

anwachsende Verdichtung in den Raum eilt. Für solche stetige Wellen, in denen die Druck- und Dichteunterschiede nicht mehr als verschwindend kleine Bruchteile des Drucks und der Dichte an sich sind, gelten Ableitungen, wie sie von Riemann[1]) und Hugoniot[2]) aufgestellt und bereits von W. Wolff[3]) auf die Erscheinungen bei Explosionen großer Sprengstoffmassen angewendet wurden. Danach bestimmt sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der maximalen Dichte ρ_1 der Welle im Raum als die Summe aus der Geschwindigkeit dieser Dichte im Gase und dessen eigener Geschwindigkeit. Die Dichte ρ_1 schreitet in einer ebenen Welle konstant bleibender Dichte mit einer Geschwindigkeit $v_1 = \sqrt{S'(\rho_1)}$ von Schicht zu Schicht, während die Geschwindigkeit der Luftteilchen selbst $v_2 = \int_\lambda^{\rho_1} \sqrt{S'(\rho)} \cdot d \log \rho$ ist, wo $S'(\rho)$ die erste Ableitung von $S(\rho)$ bedeutet Daraus ergibt sich als Raumgeschwindigkeit für ebene stetige Wellen endlicher Amplitude:

$$\frac{dx}{dt} = \sqrt{S'(\rho_1)} + \int_\lambda^{\rho_1} \sqrt{S'(\rho)}\, d \log \rho$$

was, den adiabatischen Verlauf der Bewegungen angenommen, also für $S(\rho) = a^2 \cdot \rho^k$ nach Poisson gesetzt, zu der Beziehung führt:

$$\frac{dx}{dt} = u \cdot \left[\left(\frac{\rho_1}{\lambda}\right)^{\frac{k-1}{2}} \left(1 + \frac{2}{k-1}\right) - \frac{2}{k-1}\right], \qquad (8a)$$

wo u die normale Schallgeschwindigkeit in ruhender Luft der Dichte λ ist. Für kugelförmige Wellen nimmt die Dichte in dem Verhältnis der erreichten Kugeloberflächen oder der Quadrate der Wege ab, so daß wieder angenäherterweise

$$\rho_1 = \lambda + \frac{c^2}{r^2}$$

gesetzt wurde. Die Ausbreitung stetiger kugelförmiger Wellen erfolgt dann von einem gegebenen Anfangszustand aus nach der Gesetzmäßigkeit:

$$\frac{dr}{dt} = u \cdot \left[\left(1 + \frac{c^2}{r^2}\right)^{\frac{k-1}{2}} \left(1 + \frac{2}{k-1}\right) - \frac{2}{k-1}\right], \qquad (9)$$

wo c^2 eine von der Menge, der Arbeitsdichte und der Detonationsgeschwindigkeit des Explosivs abhängige Größe bedeutet. Der Geschwindigkeitsabfall erfolgt hier langsamer als bei der unstetigen Welle. Wie Wolff schon gezeigt hat, kann man, wenn man den Exponentialausdruck nach einer binomischen Reihe entwickelt und auf die Glieder mit höheren Potenzen als r^2 für relativ große Entfernungen als sehr klein verzichtet, der Gleichung (9) die angenäherte Form geben:

$$\frac{dr}{dt} = u \cdot \sqrt{1 + \frac{(k+1)\,c^2}{\lambda \cdot r^2}},$$

welche, wenn man $\frac{(k+1)\,c^2}{\lambda} = b_1^2$ setzt, übergeht in

$$\frac{dr}{dt} = u \cdot \sqrt{1 + \frac{b_1^2}{r^2}}.$$

In größeren Entfernungen vom Explosionsort befolgen also stetige und unstetige Wellen denselben Geschwindigkeitsabfall. Es genügen demnach beide Arten der Dichtefortpflanzung, die stetige und unstetige, nach längerem Weg der aus den experimentellen Tatsachen folgenden Forderung der hyperbolischen Beziehung zwischen der Zeit und dem während dieser zurückgelegten Weg. Die Frage also, ob stetige oder unstetige Wellen von der Explosionsstelle aus ziehen, läßt sich deshalb aus Zeitmessungen in größeren Entfernungen nicht ohne weiteres entscheiden. Doch bieten sich keine Schwierigkeiten, gerade für alle diejenigen Detonationsversuche, welche mit den oben aufgeführten Initiatoren angestellt wurden, wie folgt nachzuweisen, daß die erzeugten Verdichtungen nicht in Gestalt von Unstetigkeiten im Hugoniotschen Sinne, sondern von stetigen Wellen von dem sie erregenden Knallzentrum ausgehen.

Da Druck und Dichte auf der einen und anderen Seite der Unstetigkeitswelle nach Hugoniot[1]) durch die Gleichung (4):

$$p_1 = p_0 \cdot \frac{(k+1) \cdot \frac{\rho_1}{\lambda} - (k-1)}{(k+1) - (k-1) \cdot \frac{\rho_1}{\lambda}}$$

in Beziehung gesetzt sind, so kann das Dichteverhältnis $\frac{\rho_1}{\lambda}$, wie leicht ersichtlich, nicht über den Betrag von $\frac{k+1}{k-1}$ wachsen. Aus diesem Grunde vermag die Gleichung (8) für die Fortpflanzung von Unstetigkeiten, wie auch aus ihr selbst zu entnehmen ist, nur innerhalb der Grenzen $r = c \cdot \sqrt{\frac{k-1}{2 \cdot \lambda}}$, wo die Geschwindigkeit über alle Maßen wächst, und $r = +\infty$ zu gelten. Mit anderen Worten kann die Unstetigkeit bei bekannter Größe c oder b erst nach einer Entfernung $r = c \cdot \sqrt{\frac{k-1}{2 \cdot \lambda}}$ oder $r = b \cdot \sqrt{\frac{k-1}{k+1}}$, für Luft, wo $k = 1{,}41$ ist, erst nach dem Abstande vom Explosionsmittelpunkte $r = 0{,}4125 \cdot b$, entstanden sein. Daraus ergibt sich, daß bei Detonationsversuchen mit beispielsweise je 0,08 g Bleiazid und Thallofulminat, deren Daten oben in den Tabellen V, Gruppe B verzeichnet sind, eine Unstetigkeit, wenn überhaupt mit einer solchen zu rechnen ist, erst nach einer Entfernung von 3,47 bezw. 2,20 cm vom Detonationszentrum aufgetreten sein kann. Zwar wäre die Bildung von Unstetigkeitsstellen auf dem Wege der Welle stetigen Dichteanstiegs gerade bei der Detonation hochbrisanter, mit großer Arbeitsdichte und Detonatiosgeschwindigkeit begabter Stoffe nicht ausgeschlossen. Denn nach Prinzipien von Riemann und Hugoniot[2]) rücken die Stellen größerer Dichte in der Welle selbst unter ständiger Aenderung der Wellenform rascher als die geringeren Dichtigkeiten vorwärts und holen sie schließlich unter Bildung von Unstetigkeiten ein. Die Entfernung, bei welcher dies eintritt, läßt sich indessen mangels Kenntnis der Schwingungsform der Welle im Entstehungsorte nicht exakt angeben. Man mag aber bedenken, daß die anfängliche Dichte der stetigen Welle, wenn sie das Gebiet, in welchem nach den Versuchsdaten Diskontinuitäten entstanden sein könnten, erreicht hat, von ihrer anfänglichen Größe infolge beständiger Divergenz der Teilchen in der Welle schon bedeutend eingebüßt hat und auf ihrem Wege in den Raum durch ihre kugelförmige Ausbreitung immer mehr verliert. Dadurch wird jedenfalls das Eintreten von Unstetigkeiten beständig verzögert und wohl, wenn es überhaupt statt hat, auf Entfernungen hinausgerückt, wo die entstehende Unstetigkeitsstelle in ihrer Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich nicht mehr wesentlich von derjenigen der stetigen Welle unterscheidet. So berechnet sich beispielsweise für 0,08 g offenes Bleiazid, wo $b = 8{,}42$ cm ist, für eine Entfernung von 15 cm vom Explosionszentrum $\frac{dr}{dt}$ (stetig) zu 395 m in der Sekunde, und $\frac{dr}{dt}$ (unstetig) zu 396 m pro Sekunde mit einem Unterschied, der außerhalb des Be-

[1]) Vergl. Riemann-Weber, Partielle Diff. d. math. Phys. 474 1901.

[2]) Journ. de l'école polytechnique 58, 24 (1889).

[3]) Wied. Ann. 69, 319 (1899).

[1]) Journ. de l'ecole polyt. 58, 88 (1889).

[2]) loc. cit.

Digitized by Google

reichs der Versuchsgenauigkeit liegt. Zur Grundlage weiterer Betrachtungen kann man danach die berechtigte Annahme machen, daß der gesamte mit Ueberschallgeschwindigkeit durcheilte Weg der Knallwelle von einer stetigen Welle endlicher Verdichtungsgröße mit einer Geschwindigkeit, wie sie Formel (9) angibt, zurückgelegt wird.

Die Zeit, welche eine stetige Verdichtungswelle bedarf, um vom Explosionsort nach dem Orte des Abstandes r davon zu kommen, ist dann:

$t = \int_0^r \frac{1}{\frac{dr}{dt}} \cdot dr$, wobei als untere Integrationsgrenze infolge relativ geringer Ausdehnung der explosiven Masse r = o angenommen und für $\frac{dr}{dt}$ die Ausbreitungsgeschwindigkeit als Funktion der Entfernung nach Gleichung (9) einzusetzen ist. Da indessen eine Auflösung des Integrals nur durch Reihenentwicklung gelingt, so muß man sich damit begnügen, die für große Entfernungen gültige Beziehung:

$$\frac{dr}{dt} = u \cdot \sqrt{1 + \frac{b_1^2}{r^2}}$$

für die Gewinnung des Zeitweggesetzes für größere Entfernungen vom Explosionsherd anzuwenden, so daß:

$$t = \frac{1}{u} \int_0^r \frac{dr}{\sqrt{1 + \frac{b_1^2}{r^2}}} = \frac{b}{u} \left(\sqrt{1 + \frac{r^2}{b_1^2}} - 1 \right)$$

wird. Aus dieser, wie bereits in der vorigen Abhandlung berichtet, experimentell bestätigten Gesetzmäßigkeit kann dann die weitere Charakterisierung des Knalles und der Eigenart der Detonation geschehen. Die dabei mitgeteilten Versuchszahlen enthalten die aus den Zeitmessungen berechnete Hyperbelkonstante b, welcher für stetige Wellen, wie abgeleitet, der Wert $b_1 = c \cdot \sqrt{\frac{k+1}{\lambda}}$ zukommt. Aus dieser Beziehung ergibt sich: $\frac{b_1^2 \lambda}{k+1}$, so daß die Maximaldichte in der Welle in irgend einem Abstande vom Explosionsherd sich in großer Annäherung nach der Gleichung findet:

$$\rho_1 = \lambda + \frac{b_1^2 \lambda}{r^2 \cdot (k+1)} \qquad (10)$$

und daraus mag man, dann die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Dichte in irgend einem Ort ihres Weges berechnen nach der Formel 8a. Denkt man sich nun die detonierende Sprengstoffmasse als Kugel angeordnet und dieselbe sich gleichmäßig von außen nach innen umsetzend, so wird nach stattgehabter Explosion von der Peripherie dieser Kugel eine Welle mit einem Maximaldruck entsprechend einer Maximalverdichtung auslaufen, welcher kleiner als der Druck bei der Explosion im Eigenvolumen ist, diesem sich aber mit wachsender Detonationsgeschwindigkeit nähert. In der umgebenden Luft erzeugen die heißen und hochgespannten Explosionsgase die entsprechenden Verdichtungen, die als Knallwelle in den Raum schreiten. Berechnet man nun nach der Gleichung (10) die Verdichtung, welche die adiabatisch komprimierte Luft an der Oberfläche jener Sprengstoffkugel erfährt, so erhält man offenbar ein Maß dafür, welchen Druck das detonierende Explosiv infolge seiner Arbeitsdichte und seiner Detonationsgeschwindigkeit auf seine Umgebung auszuüben imstande ist. Man gelangt damit zu einem Maß für die Effektdichte und damit der Brisanz des Explosivs. Zwar war die Anordnung der Substanz in den aufgeführten Versuchen keine kugelförmige, wie eigentlich vorausgesetzt, sondern eine solche von kleinen zylindrischen Pastillen nahezu gleicher Höhe und Breite, welche bei den Versuchen mit Mengen nämlicher Initialwirkung noch in Messingblech eingeschlossen waren, um sie unter ähnlichen Bedingungen zur Detonation zu bringen, wie sie bei der Initiierung in der Sprengkapsel bestehen. Aber die Ausbreitung der dem Knall entsprechenden Verdichtungen geschieht doch so, als wenn eine kugelförmige Menge gleichmäßig explodiert wäre, was aus dem Umstand hervorgeht, daß Dichtigkeitsbeobachtungen von Wolff und auch von mir, wenigstens in entgegengesetzter Richtung verschiedener Stellen auf gleichen Radius um den Explosionsmittelpunkt, dieselben Werte liefern.[1])

Aus den Daten der Hyperbelkonstanten b, welche aus den Zeitmessungen der Detonation äquiinitialer Mengen gewonnen und in den Tabellen V, Gruppe A verzeichnet sind, wurden nach Gleichung (10) diejenigen Dichten berechnet, wie sie an der Oberfläche jener Mengen verschiedener Explosive bei ihrer Detonation in der unmittelbar angrenzenden Luft entstehen. In der folgenden Tabelle VI enthält die erste Gruppe die Mengen angewandter Substanz, die zweite den halben Durchmesser, der als Kugel gedachten Sprengstoffmenge, die dritte, die nach Formel (10) aus den entsprechenden Werten b zum Abstand r errechneten Dichten ρ_1, wobei die Luftdichte $\lambda = 0{,}0012$ und k für Luft = 1,41 gesetzt wurde.

Tabelle VI.

	g	r cm	ρ_1
1. Cadmiumazid	0,04	0,16	0,37
2. Silberazid	0,07	0,18	0,399
3. Bleiazid	0,09	0,19	0,36
4. Cuproazid	0,095	0,22	0,389
5. Merkuroazid	0,145	0,21	0,362
6. Thalloazid	0,33	0,27	0,388
7. Silberfulminat	0,09	0,19	0,389

In der Reihe der sich ergebenden Dichtewerte fällt sofort ins Auge, daß die erhaltenen Zahlen eng um einen gemeinsamen Mittelwert schwanken. Schiebt man indessen diese geringen Abweichungen der Werte von einander auf die unumgänglichen Versuchs- und Ablesungsfehler, sowie auf den Umstand, daß die Mengen gleicher Initiierstärke nur bis zu einer Genauigkeit von 0,005 g zu bestimmen waren, so ergibt sich danach die einfache Tatsache, daß die Mengen gleicher Initiierkraft verschiedener Initiatoren durch ihre Detonation in ihrer unmittelbaren Umgebung eine Luftverdichtung derselben Stärke erzeugen.

(Schluß folgt.)

[1]) Vgl. Wolff, Wied. Ann. 69, 354 (1899).

Die Wiedergewinnung der Abfallsäuren bei der Nitroglyzerin- und Nitrozellulose-Fabrikation.

Zusammengestellt an Hand der Patentliteratur von Dr. M. Schall in Berlin-Grunewald.

Bekanntlich erhält man bei der Nitroglyzerindarstellung neben dem Nitroglyzerin ein Gemisch von Schwefelsäure, Salpetersäure und einer Reihe von organischen Nitrokörpern, die sog. Abfallsäure. Erhitzt man diese Säure auf über 105° C, so zerfallen die Nitrokörper, indem sie sich auf Kosten der vorhandenen Salpetersäure bis zur Kohlensäure oxydieren. Dabei wird soviel Wärme entwickelt, daß der Rest der nicht

zersetzten Salpetersäure neben den entstandenen niederen Oxydationsstufen des Stickstoffes flüchtig wird und reine Schwefelsäure verbleibt. Diese Eigenschaft der Abfallsäure benützt man, um die Schwefelsäure von der Salpetersäure zu trennen, indem man den Prozeß in geschlossenen Gefäßen vor sich gehen läßt und dadurch ein gesondertes Auffangen der beiden Endprodukte möglich macht.

Dr. W. Poetsch in Bommern bei Wengern (Westf.) macht nun in der Patentschrift 29 664 Kl. 78 den Vorschlag, in einer allseitig geschlossenen 3–4 m hohen zylindrischen Trommel aus säurebeständigem Material von ca. 40 cm lichter Weite, die in ihrem oberhalb eines horizontalen Siebbodens gelegenem Teil mit Tonscherben oder Kieselsteinen gefüllt ist, die Abfallsäure fein verteilt, herabrieseln zu lassen und ihr durch den Siebboden von dem unteren Raum aus erhitzte Luft entgegenzuführen. Durch die heisse Luft werden die Nitrokörper oxydiert und flüssig und steigen mit der Luft durch ein Tonrohr und einer Kühlschlange in Wulffsche Flaschen, wo sie bis zur Salpetersäure oxydiert werden; die denitrierte Schwefelsäure fließt durch den Siebboden in den unteren leeren Raum der Trommel und von da in einen Vorratsbehälter.

Hilaire de Chardonnet in Paris beschreibt in der Patentschrift 56 655 Kl. 78 (vgl. auch schweizer. Patentschrift 2123 und brit. Patentschrift 5376 v. J. 1890) ein Verfahren und einen Apparat zur Wiedergewinnung einer stärkeren und schwächeren Salpetersäure aus dem von der Nitrierung der Zellulose herrührenden Säuregemisch. Ungefähr $^3/_4$ des aus der Schleudermaschine ausfließenden Gemisches von Säure wird unverändert wieder benutzt und das vierte Viertel des Einweichungsbades wird aus einem in denselben Verhältnissen gemachten Gemisch von neuen Säuren ergänzt, wozu man Salpetersäure verwendet, deren Dichte 1,50 statt 1,36–1,38 beträgt. Man kann die alten Säuren auch mit ungefähr $^1/_3$ neuem Gemisch, wozu man Salpetersäure von 1,40 bis 1,42 Dichte benutzt, zusammenbringen. Die überschüssige alte Säure wird durch Destillation wiedergewonnen; indem man das Säuregemisch erhitzt, wird die Salpetersäure ausgetrieben, die nach und nach immer schwächer wird, wenn man die Temperatur allmählich, nicht sprungweise, bis auf etwa 200° C erhöht; es genügt sodann, wie gewöhnlich zu erhitzen, um die Schwefelsäure zu konzentrieren. Diese Destillation wird folgendermassen ausgeführt: Zwei gußeiserne, mit Helm und Abzugsrohr versehene Blasen von 20–30 mm Wandstärke werden je mittels einer Feuerung erhitzt. Beide Blasen sind durch ein Rohr miteinander verbunden, das in der ersten Blase bis nahe zum Boden reicht und in der zweiten Blase etwas über deren Flüssigkeitsspiegel mündet. Die zweite Blase besitzt ferner ein Auslaßrohr, durch das die darin enthaltene Flüssigkeit bei Erreichen eines bestimmten Höhestandes abgehebert wird. Durch die Helme der Blasen sind Thermometer dicht in jene eingeführt, während die darin entwickelten Dämpfe durch Abzugsrohre in Steinzeugkondensatoren abgeleitet und kondensiert werden.

Das bereits benutzte Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure fließt entweder von einem Behälter mit konstantem Flüssigkeitsstand oder von einem Mariotteschen Gefäß in die erste Blase, die auf eine gleichbleibende Temperatur von 130–170° C erhitzt ist. Die konzentrierte Salpetersäure trennt sich von dem Gemisch in dem Maße, wie letzteres in die Blase eingeführt wird, destilliert ab und sammelt sich im Kondensationsrohr. Die gereinigte Schwefelsäure sinkt auf den Boden der Blase. Da diese teilweise gereinigte Schwefelsäure unterhalb 200° C noch Salpetersäure enthält, wird sie in der zweiten Blase nochmals und zwar auf 200–210° erhitzt. Hierbei verliert die Schwefelsäure den Rest von Salpetersäure und überschüssiges Wasser; die abdestillierende schwache Salpetersäure wird aufgefangen, während die auf etwa 62° Bé konzentrierte Schwefelsäure auf den Boden der Blase sinkt und danach abgehebert wird. Um nicht nur die konzentrierte Salpetersäure, sondern auch das Schwefelsäuremonohydrat wiederzugewinnen, muß man die Konzentration in einem Platin- oder Glasgefäß zu Ende führen.

Mittels der Elektrolyse will die Salpetersäure-Industrie-Gesellschaft m. b. H. in Gelsenkirchen i. W. die Regenerierung der Abfallsäure bewirken (vgl. D. R. P. 190587 Kl. 78c). In der Patentschrift 180052 ist bereits ein Verfahren zur Elektrolyse wasserhaltiger Salpetersäure beschrieben, wonach diese dadurch in beliebig hohe Konzentrationsgrade übergeführt wird, daß man sie elektrolysiert und die an der Kathode entstehenden Stickoxyde in die Anodenflüssigkeit überführt, wo sie zu Monohydrat HNO_3 oxydiert werden. Dieses Verfahren kann nun nach D. R. P. 180587 dazu benutzt werden, um die bei der Nitrierung der Zellulose entstehende Abfallsäure zu regenerieren, indem man als Anodenflüssigkeit die Abfallsäure und als Kathodenflüssigkeit verdünnte Salpetersäure verwendet. Hierdurch erreicht man, daß die bei der Nitrierung entstehende Abfallsäure entweder ganz oder zum größten Teil wieder auf die Konzentration der ursprünglich verwendeten Säure gebracht wird.

Von der Erkenntnis ausgehend, daß bei der Nitrierung der Zellulose das dazu benutzte Schwefelsäure-Salpetergemisch mit fortschreitender Nitrierung immer reicher an Schwefelsäure und Wasser und ärmer an Salpetersäure wird, macht Robert C. Schüpphaus in Brooklyn den Vorschlag (vgl. amerikanische Patentschrift 526752), eine Regenerierung dieser Abfallsäure in der Weise vorzunehmen, daß man nach analyticher Feststellung des vorhandenen Schwefelsäure- und Salpetersäuregehaltes das Wasser durch Zusatz von Schwefelsäureanydrid bindet und soviel Salpetersäure zusetzt, daß das ursprüngliche Mischungsverhältnis wieder hergestellt wird.

M. V. Venders Erfindung (vgl. französische Patentschrift 405819) beruht auf der Beobachtung, daß heiße Gase, die von der Verbrennung des Luftstickstoffes herrühren, die von der Nitrierung stammende Abfallsäure besser denitrieren als heiße Luft. Das Verfahren wird in einem System von zwei Türmen ausgeführt, die so aufgestellt sind, daß die heißen Verbrennungsgase der Luft den Mantel des ersten Turmes beheizen und dann durch das Innere des zweiten Turmes streifen. In dem zweiten Turm rieselt den aufsteigenden heißen Gasen die Abfallsäure entgegen. Man erhält so unten im Turm konzentrierte Schwefelsäure, während oben nitrose Gase entweichen, die in eine Kondensationsanlage geleitet werden. Der erste (Destillations-)Turm wird von oben mit dieser (60%igen) durch Kondensation erhaltenen Salpetersäure und mit einem Teil der unten im zweiten Turm erhaltenen konzentrierten Schwefelsäure beschickt; durch abermalige Destillation nach dem zweiten Turm gewinnt man dort jetzt eine 98%ige Salpetersäure und eine etwa 75%ige Schwefelsäure. (m.)

Digitized by Google

Bericht über die während des Jahres 1915 in der Versuchsstrecke der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Derne vorgenommenen Versuche.[1]

Allgemeine Versuche.

Die Vielseitigkeit der Bedingungen, die bei dem Verlauf von Kohlenstaubexplosionen von Einfluß sind, ließen es erwünscht erscheinen, die Untersuchungen über die Menge des Kohlenstaubes, durch die eine Explosion noch fortgepflanzt werden kann, nach manchen Richtungen hin zu vervollständigen. Durch früher und auch im Berichtsjahr mehrfach wiederholte Versuche kann es allerdings als erwiesen gelten, daß, wenn eine Explosion erst einmal zur vollen Entwicklung gekommen ist, eine Kohlenstaubmenge von 70 g auf 1 cbm Luft genügt, um die Explosion unbegrenzt weiterlaufen zu lassen. Dabei ist vorausgesetzt, daß der Staub aus sehr feinem, leicht entzündlichem Fettkohlenstaub von höchstens 10% Aschengehalt besteht, und daß er sich an solchen Stellen des Streckenumfangs befindet, an denen er von der Explosion leicht erfaßt werden kann. Genauer genommen, betrafen die hier in Rede stehenden Versuche daher die Frage, welche Kohlenstaubmenge jeweilig erforderlich ist, um eine Explosion zur vollen Entwicklung kommen zu lassen. Kurz zusammengefaßt ergaben die Versuche folgendes.

Befindet sich vor Ort, also in der Explosionskammer der Strecke, ein starkes Schlagwettergemisch, so gibt dessen Explosion allein schon einen so heftigen Anstoß, daß sich die Explosion dann auch bei der geringen Staubmenge von 70 g/cbm selbständig fortpflanzen kann. Handelt es sich aber um reine Staubexplosionen (ohne Schlagwetter vor Ort), so ist es für die Entwicklung der Explosion von Einfluß, ob die zündende Schußflamme den Staub sofort erfassen kann oder nicht. Wird der Kohlenstaub vor dem Abtun des Schusses aufgewirbelt, so genügt eine Staubmenge von 80 g/cbm, um eine Explosion zu erhalten. Diese hat aber nur eine Ausdehnung von wenigen Metern und pflanzt sich nicht fort. Dazu sind unter der angegebenen Bedingung 112 g/cbm erforderlich. Wird der Staub aber nur gestreut und bleibt er vor dem Schuß ruhig liegen, wie es in der Grube zumeist (bei Einzelschüssen) der Fall ist, so tritt erst bei einer Staubmenge von 400 g eine durchgehende Explosion ein. Aber auch diese beschränkt sich zunächst nur auf den Teil der Strecke, in dem sie diese ziemlich reichliche Staubmenge vorfindet. Erst bei längerer Ausdehnung dieser Staubzone (über 50 m) ist die Explosion imstande, auch in geringerer Staubmenge fortzuschreiten.

Für eine Zeche des Oberbergamtsbezirks Dortmund wurde Kohlenstaub von 2 Flözen auf seine Explosionsgefährlichkeit untersucht. Dabei erwiesen sich beide Staubsorten wegen ihres hohen Aschengehalts von 20,5 und 35% als verhältnismäßig ungefährlich.

Erprobung von Mitteln zur Bekämpfung von Explosionen.

Versuche mit dem Gesteinstaubverfahren (Gesteinstaubbarrieren). Mit den schon im Jahresbericht für 1914 näher beschriebenen Gesteinstaubbarrieren wurde im Berichtsjahr noch eine Reihe von Versuchen angestellt, die zur Nachprüfung früher erhaltener Ergebnisse dienten.

Versuche mit konzentrierten nassen Zonen (Wasserkasten). Die gewöhnlichen nassen Zonen, die unter Verwendung von Wasserdüsen oder -brausen im Anschluß an die Berieselungsleitung hergestellt werden, haben sich bei den Versuchen nicht als ausreichender Schutz gegen das Fortschreiten starker Kohlenstaubexplosionen erwiesen. Von besonderem Wert war es daher, die Wirkung der konzentrierten nassen Zonen zu erproben. Diese haben mit den vorerwähnten Zonen nur die Verwendung des Wassers gemeinsam; im übrigen sind sie aber ganz anders geartet. In ihrer Anordnung und in ihrer Wirkungsweise stehen sie den Gesteinstaubbarrieren näher.

Die konzentrierten nassen Zonen, die man auch als Wasserbarrieren bezeichnen könnte, werden dadurch gebildet, daß man das Wasser in großer Menge an einem oder mehreren Punkten der zu bildenden Schutzzone aufspeichert. Zu dem Zweck verwendet man Wasserkasten, die so angebracht sind, daß sie von einer Explosion umgeworfen oder zerstört werden können. Es sind schon zahlreiche Vorrichtungen erdacht worden, durch die das Aufhängen und das Umkippen der Wasserbehälter besonders zweckmäßig gestaltet werden soll. Auch für die Form und Größe der Behälter selbst liegen mannigfaltige Vorschläge vor. So sind im Jahresbericht für 1913 zwei derartige Vorrichtungen (Explosionslöscher) erwähnt worden; sie wurden damals in der ersten 100 m langen Versuchsstrecke erprobt. Für die grundsätzliche Frage, wie sich die konzentrierten nassen Zonen gegenüber andern Bekämpfungsmitteln verhalten, und welche Wassermengen dabei anzuwenden sind, ist es zunächst aber gleichgültig, wie die Wasserkasten im einzelnen gebaut und wie sie angebracht sind. Erst für langsam fortschreitende, für sich wiederholende Explosionen und für solche mit geringer Stoßkraft kann die nähere Ausgestaltung der Wasserkippvorrichtungen von Bedeutung sein.

Die allgemeine Wirkungsweise der durch Wasserkasten hergestellten nassen Zonen ist so gedacht, daß sie der Explosion plötzlich, und zwar im entscheidenden Augenblick, eine große Masse von Wasser entgegenwerfen sollen. Sie müssen durch den Explosionsstoß selbst in Tätigkeit gesetzt, daher so angebracht werden, daß die der Explosionsflamme vorauseilende Druckwelle auf sie einwirken kann. Am einfachsten werden die Wasserkasten in den eigentlichen Streckenquerschnitt verlegt, und zwar so hoch, daß die Förderung und Fahrung nicht behindert werden. Man könnte auch daran denken, sie in der Firste in einer entsprechenden Aussparung unterzubringen und das Umkippen durch einen Hebel bewirken zu lassen, der in den Streckenquerschnitt hineinragt und dort eine Scheibe oder Platte trägt, die vom Explosionsdruck getroffen wird. Für die Versuche in der Versuchsstrecke mußte der erstere Weg gewählt merden, weil sich ein Hohlraum innerhalb der Firste nicht schaffen läßt. Dieser Weg bietet übrigens auch besondere Vorteile.

Im Grubenbetriebe wird man zur Bildung der konzentrierten nassen Zonen zweckmäßig eiserne Wasserbehälter nehmen. Auch bei den Versuchen sind solche gelegentlich angewendet worden. Da die Behälter durch die Explosionen stets zerstört wurden, so benutzte man weiterhin ausschließlich hölzerne Kasten, die sich einfacher und billiger anfertigen lassen. Sie hatten eine Länge von 1,20 m, eine Breite von 29 cm, eine Höhe von 27 cm und faßten rd. 90 l Wasser. Ihre Größenabmessung mußte dem zur Verfügung stehenden Streckenquerschnitt angepaßt werden. Sie wurden so hergestellt, daß sie vollständig dicht hielten.

Um mit einfachen Mitteln ein leichtes Umkippen der Wasserkasten zu erreichen, befestigte man auf der Unterseite des Kastenbodens in der Längsmittellinie mit Hilfe zweier Blechstreifen eine eiserne Achse, bestehend aus $^{3}/_{4}$zölligen Rundeisen. Die über die Stirnwände des Kastens vorstehenden Enden der Achse wurden in den Oesen zweier Eisenstangen verlagert, die sich an den Streckenstößen befanden und von einem unter der Firste liegenden Querholz getragen wurden. Durch eine Holzleiste, die in der Mitte mit der Oberseite des Kastens verbunden war und deren Enden die beiden Eisenstangen an den Streckenstößen gabelförmig umfaßten, wurde der Wasserbehälter in der aufrechten Lage gehalten. Diese Befestigung war so bemessen, daß sie namentlich an den Enden der Holzleiste leicht nachgab. Daher wurden die Wasserkasten schon bei geringen Stoßwirkungen frei und kippten dann um. Die gesamte Vorrichtung wurde übrigens bei jedem Versuch zerschlagen. Von den schweren Holzkästen fanden sich nach der Explosion zumeist nur noch Splitter vor.

Die Schutzzone wurde in dem 15 m langen Eisenbetonstück der Versuchsstrecke errichtet. Diese besitzt einen rechteckigen Querschnitt, so daß die Wasserbehälter in ähnlicher Weise unter der Firste angebracht werden konnten, wie es im Grubenbetriebe geschehen soll. Die Strecke hat in dem Betonteil eine Breite von 1,55 m; ihre Höhe beträgt durchweg 1,70 m. Die Kasten wurden quer zur Streckenachse so verlagert, daß sich ihr Boden 1,15 m über der Betonsohle befand. Der erste Wasserkasten wurde immer beim 102. Streckenmeter eingebaut, die folgenden in je 2 m Abstand, also beim 104., 106. und 108. Meter.

Den Kohlenstaub streute man in der üblichen Weise auf den Seitenbrettern durch die ganze Strecke, auch innerhalb der Wasserzone selbst. Nur in dem vordersten Teil der Strecke, der Explosionskammer, wurde der Staub in der Regel künstlich aufgewirbelt. Da sich die Wasserkasten etwa in der Mitte der 200 m langen Strecke befanden, konnten sich die Explosionen in den ersten 100 Metern zu voller Stärke entwickeln. Die Zündung erfolgte zumeist durch eine kräftige Dynamitladung von 200 g. Um bei Anwesenheit von Schlagwettern auch schwächere Explosionen zu erhalten, verwendete man statt der Sprengstoffladung nur einen elektrischen Zünder.

Die Wasserkasten wurden zunächst gegen die stärksten Explosionen erprobt, die sich in der Versuchsstrecke herstellen lassen. Solche werden mit Kohlenstaub allein bei einer Staubmenge von 400 g auf 1 cbm Luft erreicht, falls der Staub in der Explosionskammer aufgewirbelt wird. Wird die Explosion durch Schlagwetter eingeleitet, so ruft eine Staubmenge von 200 g/cbm schon gewaltige Wirkungen hervor.

Die Wirkung der Wasserkasten gegenüber reinen Kohlenstaubexplosionen war schon erkennbar, auch wenn nur 1 Behälter angewendet wurde. Während eine solche Explosion, mit der Staubmenge von 400 g/cbm hergestellt, ohne Sicherheitszone die Strecke in etwa 2 Sek. durcheilt und die Flamme bis zu 50 m Länge unter starker Detonation aus dem Mundloch heraustreibt, wurde sie durch 1 Wasserkasten beim 180. Streckenmeter zum Stillstand gebracht. Sie ging also fast 80 m über die nasse Zone hinweg und verlief auch noch recht gewaltsam. Immerhin trat doch schon eine Abschwächung durch das Wasser ein.

Bei 2 Wasserkasten ging die reine Kohlenstaubexplosion im Höchstfalle bis zum 160. Streckenmeter. Bei 3 Kasten gelangte sie nur noch bis zum 106. Meter, also bis zu der Stelle, wo der letzte Wasserbehälter eingebaut war. Sie blieb einige Meter vor der Zone kurze Zeit stehen, um dann erst weiter zu eilen.

Bei 4 Wasserkasten kam die Explosion überhaupt nicht mehr an die nasse Zone heran. In einem Fall gelangte sie bis zum 50. Streckenmeter, bei zwei weiteren Versuchen erlosch sie sogar schon beim 40. Meter. Die Wasserbehälter wurden auch hierbei losgerissen und zum Teil 30 m weit geworfen. Die Strecke war nach der Explosion bis zum 150. Meter naß. Diese Wirkungen sind durch den der Explosion vorauseilenden Druckstoß verursacht worden. Die Flamme selbst ist aber mit dem Wasser gar nicht in Berührung gekommen. Unter diesen Bedingungen genügte also allein schon der mechanische Widerstand, den die Kasten boten, um die Explosion aufzuhalten. Jeder Kasten hatte in gefülltem Zustand einschließlich der eisernen Achse ein Gewicht von 110 kg. Durch die erhebliche Arbeit, die die Explosion zu leisten

[1]) Aus dem Bericht über die Verwaltung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1915.

Digitized by Google

hatte, um 4 solche Wasserbehälter aus ihren Lagern zu reißen und sie mitsamt der Aufhängevorrichtung weit fortzuschleudern, wurde die Explosionswärme aufgezehrt, und zwar schon in dem Zeitpunkt, als die Explosion erst 40 oder 50 m weit vorgeschritten war. Daher mußte sie an dieser Stelle zum Stillstand kommen. Dieses Ergebnis entspricht den Feststellungen, die im Vorjahre mit den sog. Sperrbarrieren (ohne Wasser oder Gesteinstaub) gemacht worden sind.

Noch größeren Beanspruchungen waren die konzentrierten nassen Zonen ausgesetzt, wenn die Kohlenstaubexplosion durch die Zündung eines kräftigen Schlagwettergemisches am Schußort eingeleitet wurde. Hierbei genügten 3 Wasserkasten nicht mehr, um die Explosion in der Zone selbst aufzuhalten. Sie ging aber nur noch wenig, etwa 20 m, darüber hinaus. Ihr Verlauf war jedoch sehr heftig. Demgemäß war auch der nach der Explosion sofort erfolgende Rückschlag von starker Wirkung, denn die Holzsplitter der Kasten lagen nach den Versuchen nicht nur weit außerhalb der Strecke im Freien, sondern auch in einer Entfernung von nur 20 m vom Schußort. Erst bei Anwendung von 4 Wasserkasten wurde auch diese stärkste Explosion innerhalb der nassen Zone zum Stehen gebracht. Hier machte sich auch wieder der große Widerstand bemerkbar, den die Explosion bei der Zerstörung der Kasten zu überwinden hatte. Sie verlief daher wesentlich langsamer als bei den Versuchen mit weniger Wasserbehältern. Beim 106. Streckenmeter, wo sich ein Beobachtungsfenster befindet, war die Flamme schon dunkel, unmittelbar darauf erlosch sie.

Die bei den Versuchen gemachten Feststellungen stimmen in mancher Hinsicht mit den Erfahrungen überein, die bei der Erprobung der Gesteinstaubbarrieren gemacht worden sind. Um die stärkste, durch Schlagwetter eingeleitete Kohlenstaubexplosion in der Schutzzone aufzuhalten, waren 4 Barrieren mit insgesamt 400 kg Gesteinstaub erforderlich. Bei den Wasserzonen mußten 4 Behälter mit 360 kg Wasser angewendet werden. Mit Zubehör, d. h. einschließlich der Gesteinstaubbretter bzw. der Holzkasten, kommen sich die Gesamtgewichte der die Schutzzone jeweilig bildenden Teile noch näher.

Auch in der allgemeinen Wirkung weisen die Bekämpfungsmittel Aehnlichkeiten auf. Denn bei beiden ist es nicht nur das eigentliche Löschmittel, der Gesteinstaub oder das Wasser, das die Explosion aufhält, sondern auch der mechanische Widerstand, den die Anordnung großer und schwerer Massen im Streckenquerschnitt darbietet.

Im übrigen besteht die Wirkung der konzentrierten nassen Zonen in folgendem:

Durch den der Explosion vorauseilenden Luftstoß werden die Wasserbehälter umgekippt, bei heftigen Explosionen auch fortgeschleudert. Ein großer Teil des Wassers wird von dem Luftstoß niedergerissen, so daß der ganze Streckenquerschnitt innerhalb und hinter der Zone von zerstäubten Wasserteilchen erfüllt ist. Der vor der Flamme hergetriebene und der in der Strecke noch befindliche Kohlenstaub wird daher vollständig durchtränkt und niedergeschlagen. Die Flamme findet deshalb hier keinen Staub mehr vor. Da sie selbst nun auch mit den in der Luft schwebenden Wasserteilchen in Berührung kommt und durch dessen Verdampfung ihre Wärme verliert, so muß sie erlöschen. Je nach der Menge des verwendeten Wassers tritt dies innerhalb der Schutzzone selbst oder erst hinter dieser ein.

Diese Wirkungen des Wassers werden durch den Widerstand, den die schweren Wasserbehälter der Explosion entgegensetzen, unterstützt. Unter geeigneten Umständen kann die Explosion dadurch sogar schon vor der nassen Zone zum Stillstand gebracht werden. Wird sie aber nur vorübergehend aufgehalten, so gelangt auch schon der Rückschlag zur Geltung, der einen Teil des verspritzten Wassers zurückreißt, so daß dieses um so eher mit der wieder fortschreitenden Flamme in Berührung kommt.

Welchem der beiden Bekämpfungsmittel gegen das Fortschreiten von Explosionen der Vorzug zu geben ist, den konzentrierten nassen Zonen (Wasserkasten) oder den Gesteinstaubzonen (Gesteinstaubbarrieren), ist schwer zu entscheiden. Das Wasser besitzt einige Eigenschaften, die dem Gesteinstaub abgehen. Es bindet den vor der Explosion hergetriebenen Kohlenstaub, so daß sich innerhalb und weit hinter der Schutzzone (unter Umständen auch vor dieser) kein trockner Staub mehr vorfindet. Auch entzieht das Wasser dadurch der Flamme Wärme, daß es verdampft wird. Dagegen kann das Wasser, wenn es sich einmal auf die Sohle ergossen hat, keine wesentliche Wirkung mehr ausüben. Demgegenüber bietet der Gesteinstaub den Vorteil, daß er nicht in Kasten, die umgekippt oder sonst plötzlich entleert werden müssen, eingefüllt zu werden braucht. Seine Anhäufung auf Brettern läßt es zu, daß bei schwachem Luftstoß kleinere Mengen, mit zunehmender Gewalt der Explosion aber immer größere Mengen Staub in den Streckenquerschnitt geweht werden. Starke Explosionen reißen allerdings die gesamten Barrieren fort. Jedoch kann der Gesteinstaub, der etwa vorzeitig zu Boden gefallen sein sollte, von der Explosion wieder aufgewirbelt und dadurch wirksam gemacht werden.

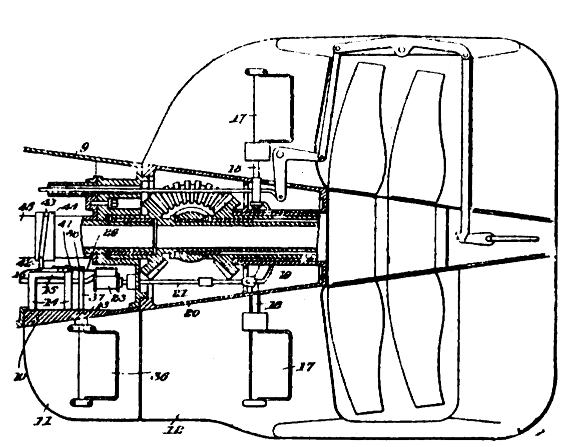
Versuche, die in größerem Maßstabe vielleicht einmal in einer Grube selbst vorgenommen werden könnten, würden wohl zu einem Urteil darüber führen, ob die Schutzzonen mit Wasserkasten oder diejenigen mit Gesteinstaubbarrieren vorzuziehen sind. Aus den Versuchen in der Versuchsstrecke darf aber entnommen werden, daß beide Verfahren wirksame Bekämpfungsmittel darstellen, um eine Kohlenstaubexplosion an bestimmter Stelle aufzuhalten. Im praktischen Betriebe müssen naturgemäß erheblich größere Mengen von Wasser oder Gesteinstaub angewendet werden, als sie sich in der Versuchsstrecke erwiesen haben. Dabei ist nicht nur die Größe des Streckenquerschnitts zu berücksichtigen, in dem die Zone errichtet wird, sondern auch die Länge des Weges, den eine etwaige Explosion zurückzulegen hat, um von dem Entstehungspunkt (den Ort- oder Abbaubetrieben) bis zur Schutzzone zu kommen. Je länger dieser Weg ist und je größere Gewalt daher die Explosion, falls sie beim Vorschreiten genügend Nährstoff findet, annehmen kann, desto reichlicher müssen die Löschmittel bemessen werden.

Die Ueberlegenheit, welche die konzentrierten nassen Zonen gegenüber den gewöhnlichen nassen Zonen zum mindesten gegen heftig verlaufende Kohlenstaubexplosionen besitzen, beruht darauf, daß ihnen bei der Explosion in einem Augenblick eine sehr große Masse von Wasser entgegengeworfen wird. Dazu kommt noch der Widerstand der Wasserkasten selbst. Die Wasserdüsen oder -brausen sind abhängig von der Berieselungsleitung, und aus dieser kann, selbst wenn man sehr viele Düsen verwendet, in dem Zeitraum von 1 Sek. nur eine ganz geringe Menge von Wasser ausströmen. Wenn der Explosionsdruck größer ist als der Druck in der Berieselungsleitung, kann diese im entscheidenden Augenblick überhaupt kein Wasser abgeben. Das an den Streckenwandungen allseitig haftende Wasser genügt aber nicht, um eine starke Explosion zum Erlöschen zu bringen. Die Frage, wie sich Wasserkasten und Gesteinstaubbarrieren gegenüber langsam verlaufenden oder schwachen Explosionen verhalten, konnte im Berichtsjahr nicht genügend erklärt werden. Es ist jedoch bei Versuchen vorgekommen, daß die Wasserbehälter unter der ersten Explosionswirkung umkippten und ihren Inhalt ausgossen, und daß dann die Flamme durch die Zone hindurchging. Hier haben also die Wasserbehälter zu früh gewirkt. Bei Anwendung von 4 Behältern ist ein derartiges Versagen der Schutzzone bisher allerdings nicht festgestellt worden Die Frage bedarf jedoch noch weiterer Prüfung.

Patent-Bericht.

D. R. P. Nr. 294891 vom 13. Mai 1914. (Priorität vom 28. Mai 1913). — Joseph Dallier in Great Lakes, Nord-Chicago, V. St. A.: Torpedo mit einem maschinell hin- und herbewegten Fühler. — Die Erfindung betrifft einen Torpedo mit einem maschinell hin- und herbewegten Fühler, der je nach seiner Drehstellung das Steuerventil des das Ruderblatt bewegenden Zylinders öffnet oder schließt. — Das Neuheitsmerkmal dieser Erfindung besteht darin, daß zum Drehen des Fühlers ein zweites Ruderblatt benutzt wird, welches frei ausschwingen kann und mittels seines Kopfteiles auf den Fühler einwirkt. Auf der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand dargestellt und zwar zeigt Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch das

Fig. 1.

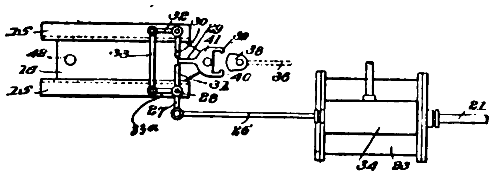


hintere Ende des Torpedos, Fig. 2 eine Draufsicht und Fig. 3 eine Seitenansicht der Anordnung nach Fig. 2. — Fig. 4 stellt die Vorrichtung zur selbsttätigen Steuerung für sich in der Gebrauchsstellung dar. Auf der unteren Wandung 10 des Torpedos sind auf Ständern 14 Führungsschienen 15 vorgesehen (Fig. 1 und 2). Diese Schienen tragen die Platte 16, die sich schnell hin und her bewegt. Das Seitensteuer besteht aus den Blättern 17, deren Schaft 18 mit einem innerhalb des Schwanzteiles 20 des Torpedos befindlichen Hebel 19 verbunden ist. An diesen Hebel schließt sich die Stange 21 an, an deren anderem Ende der Kolben 22 des Zylinders 23 angreift. Zu diesem Zylinder wird Druckluft, Gas oder Dampf durch die Kanäle 24 geführt, welche durch ein Ventil 25 gesteuert werden. Dieses Ventil wird durch eine Stange 26 mit einem Winkelhebel 27, 31, 33a verbunden, der sich um einen auf der Schiene 15 befestigten Stift 28 dreht. Durch eine Stange 33 ist der Hebel 27 mit einem Winkelhebel 30, 32 verbunden, welcher auf der zweiten Führungsstange 15 gelagert ist. Die Hebelarme 30, 31 stehen für gewöhnlich in einer Linie mit einem genügenden Zwischenraum, in den ein Hebelarm 29 des auf der sich hin und her bewegenden Platte 16 drehbar gelagerten Fühlers 41 hineinragt. An dem Fühler 41 sind zwei Arme 39, 40 vorgesehen, zwischen welche der Kopfteil 38 des um die Welle 37 drehbaren Ruderblattes 36

Digitized by Google

greift, wenn die Platte 16 nach rechts bewegt wird. Aus dem Vorstehenden wird ersichtlich, daß, je nachdem der Arm 29 mit dem einen oder anderen der Hebelarme 30 oder 31 in Berührung kommt, sich die Ventilstange 26 und das mit ihr verbundene Ventil 25 nach links oder rechts bewegt, um dadurch das Druckmedium aus dem Ventilgehäuse 34 nach dem einen oder anderen Ende des Zylinders 23 zu führen und den Kolben 22 entsprechend zu verschieben. Der Drehsinn des Armes 29 wird durch die Drehung des Ruderblattes 36 bestimmt, das durch den Wasserdruck auf beiden Seiten in einer Ebene mit der Flosse 11 so lange gehalten wird, bis der Torpedo seine Fahrtrichtung ändert.

Fig. 2.



Alsdann wird der Wasserdruck auf der einen Seite des Ruderblattes größer als auf der anderen Seite, so daß sich das Blatt 36, sein Schaft 37 und der Kopfteil 38 drehen müssen, der sich in den Weg der Platte 16 bewegt und zwischen die Finger 39, 40 der Platte 41 ragt, wenn sich der Arm 29 zwischen den Enden der Arme 30 und 31 befindet. Die Einrichtung des Blattes 36 sowie der Ruderblätter 17 und der sie bewegenden Teile wird derartig getroffen, daß die Bewegung der Ruderblätter 17 durch den Kolben 22 und die Stange 21 in der entgegengesetzten Richtung zu der des Blattes 36 erfolgt. Z. B. weicht der

Fig. 3.

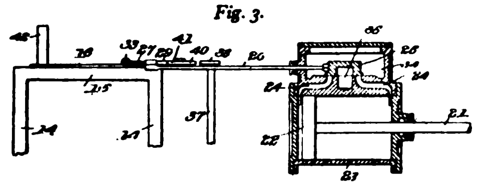
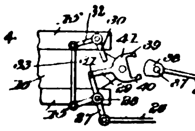


Fig. 4.



Torpedo nach links ab, so wird durch den Druck des Wassers auf die rechte Seite des Blattes 36 dieses nach links bewegt. Diese Bewegung des Blattes 36 bewegt den Kolben 22 derartig, daß die Ruderblätter 17 nach rechts gedreht werden, wodurch der Torpedo gerichtet wird. Während der Zurücksteuerung des Torpedos schwingt das Blatt 36 in die Ebene der Flosse 11 zurück. Sollte der Torpedo unter dem Einfluß des Ruders 17 nach rechts abweichen, so wird der Wasserdruck auf die linke Seite des Blattes 36 dasselbe nach rechts bewegen, worauf sich der Kopfteil 38 in den Weg des gegenüberliegenden Fingers 39 oder 40 dreht und die Platte 41 so bewegt, daß der Arm 29 mit dem gegenüberliegenden Arm 30 oder 31 in Eingriff kommt. Infolgedessen wird die Bewegungsrichtung des Hebels 27 umgekehrt, so daß der Kolben 22 die Ruderblätter 17 nach links bringt. Zur Bewegung der Platte 16 ist diese mit einem senkrechten Zapfen 42 versehen, der in eine Ringnut 43 des auf der Antriebswelle 45 des Torpedos sitzenden Flansches 44 ragt. Die Nut 43 hat eine genügende Neigung, um den Stift 42 und die daran befestigte Platte 16 mit dem Fühler 41 derartig zu bewegen, daß die Finger 39 und 40 den Kopfteil 38 in seiner Mittelstellung nicht berühren.

D. R. P. 294755 Kl. 12o vom 1. Dezember 1915. — Dr. Hugo Krause in Dresden: Verfahren zur Darstellung von Nitromethan und seinen Homologen. — Das Verfahren beruht auf der an sich bekannten Darstellung von Nitromethan und seinen Homologen durch Reaktion zwischen salpetrigsauren und alkylschwefelsauren Salzen und besteht darin, daß man dem Salzgemisch so viel Wasser zusetzt, daß bei gelindem Erwärmen Verflüssigung der Masse eintritt. Zweckmäßig werden dabei dem Reaktionsgemisch noch kleine Mengen von Alkalien, insbesondere alkalisch reagierende Salze und schwacher Säuren, wie Natriumkarbonat, Kaliumkarbonat, Borax sehr ähnliche Verbindungen zugesetzt. Beispiel: 220 g kristallwasserhaltiges Natriumäthylsulfat ($C_2H_5NaSO_4 + H_2O$) und 100 g Natriumnitrit, also reichlich 10 Prozent mehr als theoretisch nötig, werden in feingepulvertem Zustand gemischt und mit einer Lösung von etwa 7 g wasserfreier Soda in ungefähr 35 ccm Wasser durchfeuchtet. Das Gemisch wird durch gelindes Erwärmen verflüssigt und unter Rühren weiter erhitzt. Da die Masse ziemlich stark aufschäumt, darf das Destilliergefäß nicht zu klein gewählt werden. Wenn die Temperatur in der Flüssigkeit auf etwa 115 bis 120° gestiegen ist, destilliert mit dem Wasser Nitroäthan über, und zugleich entweichen große Mengen von Aethylnitrit gasförmig, falls die Vorlage nicht sehr stark gekühlt wird. Ist das Salzgemisch trocken geworden, setzt man das Erhitzen fort, solange noch Oel übergeht. Bis zu einer Temperatur von 130 bis 135° pflegt die Bildung von Nitroäthan noch ziemlich lebhaft vor sich zu gehen; dann aber wird die Oelbildung geringer, während bei weiterem Erhitzen das Thermometer rasch ansteigt. Um die letzten Reste von Nitroäthan auszutreiben, kann man die Temperatur der Salzmasse bis gegen 200° ansteigen lassen. Das Destillat trennt sich in eine wässerige und ölige Schicht; letztere besteht größtenteils aus Nitroäthan, das aber infolge eines Gehaltes an spezifisch leichteren Verbindungen — Azetaldehyd und Aethylnitrit — doch gewöhnlich auf dem Wasser schwimmt. Auch dieses enthält Azetaldehyd. Die Reindarstellung des Nitroäthans geschieht dann weiter nach bekannten Methoden. Bei der Fraktionierung kann alles zwischen 105 und 115° übergehende als reines Nitroäthan angesehen werden. Es bleiben kleine Mengen eines dunkel gefärbten Oels zurück, das etwas Nitrobretan enthalten soll. In ganz ähnlicher Weise verfährt man bei der Herstellung von Nitromethan und Nitropropan.

D. R. P. 295202 vom 31. Mai 1914. (Zusatz zum Patent 293787). — Badische Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigshafen a Rh.: Verfahren zur Darstellung von Kohlenwasserstoffen und deren Derivaten. — Gemäß Patent 293787 erhält man Kohlenwasserstoffe, insbesondere solche flüssiger oder leicht zu verflüssigender Natur, und von Kohlenwasserstoffen abgeleitete Verbindungen, wenn man Oxyde des Kohlenstoffs mit Wasserstoff in Gegenwart von Katalysatoren bei höheren Drucken zur Reaktion bringt. Es hat sich nun als vorteilhaft erwiesen, zur Ausführung dieses Verfahrens, insbesondere bei Gegenwart von Kohlenoxyd, im Gasgemisch Kontaktmassen von hoher Wärmeleitfähigkeit zu verwenden. Es kann dadurch die sonst unter Umständen auftretende, störende heftige Spaltung von Kohlenoxyd unter Kohleabscheidung und die hierdurch bedingte lokale Ueberhitzung vermieden werden. Um Kontaktmassen von hoher Wärmeleitfähigkeit zu erhalten, kann man beispielsweise dem etwa auf keramische Träger niedergeschlagenen Katalysator Stücke granulierten oder stäbchenförmigen Metalles, wie Kupfer u. dgl., beimischen, oder den Katalysator auf gut wärmeaufnehmendes und -leitendes Metall aufbringen oder aber unmittelbar kompaktes, katalytisch wirkendes Metall in Form von Schnitzeln, Wolle, Drahtnetz u. dgl., die zweckmäßig vorher aktiviert werden, benutzen. Vorteilhaft wird gleichzeitig durch entsprechende Temperaturregelung im Reaktionsraum für eine gute Temperaturkonstanz gesorgt. Beispiel. Reines Nickeldrahtnetz (z. B. in Röllchenform), das zweckmäßig angeätzt und mit Stoffen, wie Alkali, Zinkoxyd, Kobaltoxyd o. dgl. aktiviert worden ist, wird in ein passendes druckfestes Rohr, das innen mit Kupfer ausgekleidet ist, eingeführt. Man erhitzt das Rohr z. B. in einem Heizbad gleichmäßig auf etwa 350 bis 400° und führt ein vorgeheiztes, auf z. B. 100 Atm. komprimiertes Gasgemisch zu, das auf 1 Volumen Wasserstoff 1 bis 2 Volumen Kohlenoxyd enthält. Sobald die Reaktion eintritt, werden Gasgeschwindigkeit und Wärmezufuhr bezw. Abfuhr passend geregelt, worauf eine gleichmäßige Bildung höherer Kohlenwasserstoffe u. dgl. erfolgt. Das Gas kann geringe Mengen Eisenkarbonyl enthalten.

D. R. P. Nr. 295203 vom 23. Juni 1914. (Zusatz zum Patent Nr. 293787). — Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh.: Verfahren zur Herstellung von Kohlenwasserstoffen und deren Derivaten. — Bei der Behandlung von Kohlenoxyd und Wasserstoff enthaltenden Gasgemischen unter Druck mit Katalysatoren gemäß dem Verfahren der Patente Nr. 293787 und 295202 treten mitunter, insbesondere bei Verwendung von metallischen Katalysatoren Reaktionsverzögerungen ein, indem die Einwirkung zunächst gering ist und erst allmählich an Stärke zunimmt. Es wurde nun gefunden, daß man von vornherein mit Sicherheit eine befriedigende Wirkung erzielt, wenn man metallische Kontaktmassen verwendet, die Kohlenstoff in chemisch gebundener oder gelöster Form enthalten. Es kommen in dieser Beziehung praktisch namentlich die Karbide der Metalle der Eisengruppe in Betracht, sowie auch die genannten Metalle in nur teilweise karburierter Form, wie man sie z. B. durch Behandlung von Eisen mit Kohlenwasserstoffen oder Kohlenoxyd in der Hitze leicht erhält; ferner kann man auch z. B. Gußeisen, kohlenstoffreichen Stahl u. dgl. in Form von Spänen, Schnitzeln usw. verwenden oder Karbide des Molybdäns, Wolframs und anderer geeigneter Metalle benutzen. Die Massen können noch durch Alkali u. dgl. aktiviert werden. Beispielsweise geht man von einem Gasgemisch aus, das neben Wasserstoff gleiche oder überragende Mengen Kohlenoxyd enthält, und behandelt dieses bei 300 bis 400° unter einem Druck von 50 bis 100 Atmosphären.

Französ. Patent Nr. 478351 vom 8. Dezember 1915. — J. A. Marin: Verfahren zur Herstellung von Explosivstoffen. — Kristallinische Explosivstoffe werden gemäß dieser Erfindung erhalten, wenn man Glyzerin auf basisches Bleichlorat oder Bleioxyd oder Bleioxyhydroxyd auf eine Lösung von neutralem Bleichlorat in Glyzerin einwirken läßt. Aehnliche Explosivstoffe entstehen ferner durch Kombination von Mannit, Zucker, Glucose, Dextrin oder Tannin mit basischem Bleichlorat.

Französ. Patente Nr. 478383 u. 478384 vom 8. Dezember 1915. — J. M. Brown: Verfahren zur Herstellung eines Sprengstoffs. — Das Verfahren besteht darin, daß man eine Lösung von Harz in Leinöl mit Natriumchlorat oder einem anderen Chlorat vermischt und dann der Masse ein Kohlehydrat in feiner Verteilung einverleibt.

Französ. Patent Nr. 479126 vom 16. Februar 1916. — G. Manfredi: Rauchloses Pulver. — Das Pulver wird zusammengesetzt aus 25 T. Flachs- oder Jutefasern, 100 T. Paraffin, 15 T. Sägemehl, 0,250 T. Magnesiumpulver, 10 T. Kaliumnitrat und 20 T. Kalziumkarbonat.

Digitized by Google

Technische Notizen.

Schießversuche gegen Schneedeckungen. Während der Winterübungen im Frühjahr 1916 wurden Infanterie-Schießversuche gegen Schneedeckungen veranstaltet, über die Kapitän N. Bockmann in „Norsk Mil. Tidsskrift" (5/16) berichtet. Beim ersten Versuch hatte der Wall eine Höhe von 1 m, einen Durchmesser (Krone) von 1,5 bis 3 m. Die Vorderseite war steil. Der Schnee war gefroren, Temperatur —8° C, Schießentfernung 100 m. Der Wall war an keiner Stelle durchschlagen. Der zweite Versuch weicht in der Deckung nur durch Schwächung derselben infolge 0,5 m Armauflage ab, wodurch der Schneewall an seiner schwächsten Stelle nur einen Durchmesser von 1 m aufwies. Die Schneeverschanzung wurde im oberen Teile durchschlagen. Beim dritten Versuch wurden in Abständen von 0,5 m zu 0,5 m Pappscheiben eingelassen, sonst bestanden dieselben Schneeverhältnisse wie bei Versuch 1. Das Schießen fand auf 250 m statt. Die gemessene Eindringungstiefe stellte sich auf 1,25 m. Mit frisch gefallenem Schnee, der zu einer Deckung gepackt und gestampft wurde, beschäftigte sich ein vierter Versuch. Temperatur —5° C, Schießentfernung 250 m. Durchschlagen wurde der Wall, wo er nur eine Dicke von 1,10 m hatte. Die Eindringungstiefe der Geschosse wurde bis auf 1,30 m festgestellt. Für den fünften Versuch wurden bei Tauwetter große Schneekugeln gerollt, die zu einer Deckung aneinander gefügt wurden. Die Zwischenräume füllte man durch Schnee aus. Schießentfernung 250 m, Temperatur —2° C. Die Deckung wurde bei 1,5 m Stärke teilweise durchschlagen. Die meisten Geschosse fanden sich in einer Tiefe von 1,50 m. („Die Umschau")

Kann man ein Infanteriegeschoß fliegen sehen? Es ist eine bekannte Tatsache, daß man die Geschosse großkalibriger Steilfeuergeschütze infolge ihrer Größe und ihrer geringen Mündungsgeschwindigkeiten von etwa 200 bis 400 m in der Sekunde auf ihrem Fluge sehr bequem mit unbewaffnetem Auge verfolgen kann. Blickt man nämlich, in einiger Entfernung hinter dem Geschütz stehend, ungefähr 100 bis 200 m in der Verlängerung des Geschützrohres vor die Mündung, so ist es ein leichtes, beim Abfeuern des Geschützes das Geschoß ins Auge zu fassen; man sieht dann das Geschoß sehr rasch immer kleiner werden, bis es plötzlich zu verschwinden scheint. Bei einiger Uebung erkennt man, abgesehen von der Kurve, die das Geschoß infolge der Erdanziehung beschreibt, auch die durch die Rotation des Geschosses bewirkte Rechtsabweichung auf seiner Bahn.

Wenn man jedoch bei Flachfeuergeschützen, die den Geschossen Anfangsgeschwindigkeiten von 400 m bis zum doppelten Betrage verleihen, dieselben Versuche anstellt, so sieht man gar nichts, höchstens daß man einmal etwas Undefinierbares blitzartig vorüberhuschen sieht. Hier ist es die photographische Platte — die unserem Auge bei der Fixierung sowohl sehr kleiner Lichtmengen als auch sehr kurz dauernder Eindrücke so unendlich überlegen ist —, die uns gestattet, auch derartig schnell bewegte Körper auf ihrer Bahn zu beobachten. Zu der großen Klasse der Flachfeuergeschütze (im weitesten Sinne) gehört nun auch das Infanteriegewehr. Photographische Aufnahmen von Infanteriegeschossen im Fluge sind durch Abbildungen in illustrierten Zeitschriften bekannt. Danach wird es wohl für ausgeschlossen angesehen werden, daß ein so kleiner und so außerordentlich schnell bewegter Körper wie ein Infanteriegeschoß im Fluge gesehen werden könne. Mit unbewaffnetem Auge ist es auch wohl tatsächlich unmöglich. Daß es jedoch mit verhältnismäßig einfachen Hilfsmitteln sehr wohl möglich ist, ein Infanteriegeschoß tatsächlich fliegen zu sehen, zeigte mir meine mehrmonatige Tätigkeit als Artilleriebeobachter im Schützengraben. Mein Freund, der ein ausgezeichneter Schütze war, bat mich eines Tages, mit dem Scherenfernrohr den Einschlag der von ihm mit einem Infanteriegewehr verfeuerten Geschosse zu beobachten. Doch wie groß war mein Erstaunen, als ich nicht nur den Einschlag, sondern die ganze Flugbahn des Geschosses aufs genaueste verfolgen konnte. Man sieht ein dunkles Etwas wie ein Schatten sich mit fabelhafter Geschwindigkeit in flachem Bogen dahinbewegen, und wo es die Erde berührt, spritzen Steinchen und Staub hoch. Man sieht also das Geschoß tatsächlich fliegen. Die Erklärung des Vorganges ist einfach genug. Infolge der Vergrößerung des Fernrohres wird die Entfernung auf ein Zehntel reduziert: 100 m, die das Geschoß in Wirklichkeit zurücklegt, erscheinen im Fernrohr nur als 10 m, oder was dasselbe heißen will: das Geschoß scheint sich nur mit dem zehnten Teil seiner wahren Geschwindigkeit zu bewegen. Trotz der reduzierten Geschwindigkeit und der Vergrößerung durch das Glas würde man jedoch das Geschoß infolge seiner Kleinheit immer noch nicht sehen, wenn nicht noch ein anderer Umstand zu Hilfe käme. Der schnell bewegte Körper preßt nämlich auf seiner Bahn die Widerstand leistende Luft vor sich zusammen, wobei diese Luft stark erwärmt wird. Diese hochkomprimierte und erhitzte Luft hat nun ein anderes Brechungsvermögen für das Licht als die umgebende Luft und wird dadurch als dunkles Etwas, als „Luftknäuel" möchte man sagen, sichtbar, ebenso wie die von einem erhitzten Gegenstand aufsteigende Luft gesehen werden kann. Es ist dies ein Verfahren, das überhaupt allgemein zum Sichtbarmachen bzw. Photographieren von optischen Ungleichförmigkeiten, Dichtigkeitsunterschieden oder wellenförmigen Bewegungen an sich unsichtbarer Gase dient und als „Schlierenmethode" in der Wissenschaft zahlreiche Anwendung findet. Man sieht also letzten Endes doch nicht das Geschoß selbst, sondern den um das Geschoß erzeugten Luftwirbel fliegen. Dr. Siebert, Lt. d. Res. (Aus d. Ztschft: „Die Umschau".)

Die große **Gefährlichkeit des Dinitrobenzols,** das zur Herstellung von Ammonnitratsicherheitssprengstoffen verwendet wird, hat nach dem soeben erschienenen Verwaltungsbericht der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie für das Jahr 1915 im Berichtsjahr zu zahlreichen Vergiftungen von Arbeitern geführt.

So erkrankten beim Vermahlen von Dinitrobenzol nach kurzer Zeit der Meister und zwei Arbeiter, von denen ein nicht gerade kräftiger Mann von 63 Jahren trotz sofortiger ärztlicher Behandlung nach etwa fünf Stunden starb. Der Mühlenraum war groß und gut ventiliert, die Mühlen, Siebmaschinen usw. ganz geschlossen und mit guter Absaugevorrichtung versehen. Die Leute trugen neue Respiratoren. Die Erkrankungen wurden darauf zurückgeführt, daß beim Reinigen des verstopften Elevators eine Berührung der Arme und Hände mit dem Dinitrobenzol stattgefunden hatte und das Gift durch die Poren der Haut ins Blut übergegangen war.

Da nach diesen Erfahrungen das Vermahlen nicht fortgesetzt werden sollte, die Mühle aber für andere Zwecke wieder sauber gemacht werden mußte, wurden die Vorsichtsmaßregeln noch verschärft. Der Arbeiter erhielt Lederhandschuhe, deren Stulpen über den Aermeln zugebunden wurden, einen dichtschließenden Ueberanzug und einen Rauchhelm, dem die reine Luft von außen zugeführt wurde. Ein Einatmen von Staub oder Gasen war auf diese Weise vollständig ausgeschlossen, ebenso konnte das giftige Dinitrobenzol mit der Haut nicht in Berührung kommen. Trotzdem und obgleich die Arbeiten nur kurze Zeit gedauert hatten, wurden am andern Morgen die Zeichen der Vergiftung — blaue Lippen, blaue Zehen und bläuliche Gesichtsfarbe — wenn auch weniger stark wieder wahrgenommen. Es muß hiernach angenommen werden, daß die Berührung des Dinitrobenzols gar nicht nötig ist, daß vielmehr die übrigen kaum wahrnehmbaren Verdunstungen durch die Bekleidung und die Haut in den Blutkreislauf eindringen.

In mehreren Sprengstoffabriken, in denen Dinitrobenzol etwa in Mengen bis zu 8% als Zusatz verwendet wurde, haben sich ebenfalls zum Teil recht schwere Vergiftungen gezeigt. Besonders bemerkbar sind sie an warmen Tagen gewesen. Obgleich in einem dieser Betriebe selbst die mit dem Füllen der Patronen beschäftigten Arbeiterinnen Dunsthauben trugen, denen die frische Luft durch Gebläse zugeführt wurde, sind häufig Vergiftungserscheinungen bemerkt worden. In einem einzigen Betrieb verzeichnete der Fabrikarzt innerhalb kurzer Zeit 115 Vergiftungsfälle, darunter einen tödlichen. Aus hauptsächliche Vorbeugungsmaßnahme kommt die ausreichende Ventilation der Räume sowie sämtlicher Apparate, in denen Dinitrobenzol offen verarbeitet wird, in Betracht. Für erste Hilfeleistung muß ein stets gebrauchsfertiger Sauerstoffatmungsapparat bereitgehalten werden. In einigen Sprengstoffabriken hat man das Dinitrobenzol ganz verworfen und dafür Dinitronaphthalin genommen. Damit haben auch die Vergiftungen aufgehört.

Gleich gefährlich wie das Dinitrobenzol hat sich auch ungereinigtes Trinitrotoluol erwiesen, das in den Füllwerken verwendet wird. Während jedoch ersteres an und für sich als starkes Gift wirkt, ist bei letzterem das in demselben als Verunreinigung enthaltene Tetranitromethan u. dgl. als giftiger Bestandteil anzusehen. Ki.

Das neue französische 400 mm-Geschütz. Von fachmännischer, artilleristischer Seite wird der „Germania" geschrieben: Wenn man heutzutage eine französische illustrierte oder Tageszeitung in die Hand nimmt, begegnet man immer wieder mehr oder weniger wahrscheinlichen Abbildungen und Angaben über neugeschaffene schwere Geschütze der französischen Heeresverwaltung. Natürlich sind diese in erster Linie dazu ausersehen, unsere 42 cm gewissermaßen herunter zu bieten. So findet sich z. B. in der Illustration eine Zeichnung eines schweren Steilfeuergeschützes in Eisenbahnlafette, doch läßt sich an Hand der nicht gerade hervorragenden Wiedergabe kein sicheres Urteil bilden, um welche Art von Geschütz es sich in diesem Fall handelt. Auch aus dem angefügten Text ist nichts Näheres zu ersehen, wenn es auch am Schlusse heißt: „Unsere 400-mm-Haubitze ist nicht das einzige Geschütz, welches wir für den Stellungskrieg geschaffen haben." Also handelt es sich nach diesen Angaben um eine Haubitze von 400 mm. Aus einem später erschienenen Artikel des Pariser Journal mit einer ähnlichen, aber noch viel schlechteren Illustration geht jedoch hervor, daß es sich um ein Marinegeschütz dieses Kalibers handelt, das auf eine Eisenbahnlafette aufmontiert ist. Diese Mitteilung hat schon etwas mehr Wahrscheinlichkeit für sich, denn die Firma Schneider u. Co. in Creusot hat bereits vor dem Kriege Schiffsgeschütze von 400-mm-Kaliber erzeugt, und die Montierung solcher Rohre auf eigens für diesen Zweck erbaute Eisenbahnwagen liegt durchaus im Bereiche der Möglichkeit. Eine, auch in deutschen illustrierten Zeitungen erschienene Photographie eines solchen könnte als Beweis dafür dienen. Dagegen lassen die von der französischen Presse veröffentlichten Zahlenangaben diese Annahme, daß es sich um ein Schiffsgeschütz handelt, wieder zweifelhaft erscheinen, falls sie richtig wiedergegeben sind. Ganz besonders muß der Fachmann durch die angegebene Rohrlänge stutzig werden, denn diese soll 15 m betragen. Das ist aber für eine Haubitze um ein gutes Stück zu lang und für eine Marinekanone wieder zu kurz. Im allgemeinen werden die letzteren nicht unter 40 Kaliber Länge hergestellt, das wäre bei 400 mm ein Rohr von 16 Metern. Aber meist wählt man wegen der größeren Tragweite die nächstgrößere Länge von 45 Kalibern, also 18 Metern. Diese Rohrlängen weisen auch die von Schneider u. Co., wie oben erwähnt, schon früher angefertigten Rohre der 400 mm-Marinegeschütze auf. So

Digitized by Google

viel uns bekannt, hat nur Italien es einst versucht, kürzere Marinekanonen schwersten Kalibers auf einem seiner Linienschiffe einzuführen. Es waren dies die aus dem Jahre 1881 stammenden kurzen 431 mm-Schiffsgeschütze mit nur 26 Kaliber Rohrlänge, also 11,20 Meter. Aber diese kurzen Geschütze müssen sich wenig bewährt haben, denn sie sind längst mit der alten „Italia“ von der Bildfläche verschwunden. Daß die Franzosen jetzt ihre vorhandenen Rohre abgeschnitten oder gekürzt haben sollten, ist nicht recht glaublich. Geschütze mit nur 37,5 Kaliber Rohrlänge, wie von französischer Seite bezüglich der neuen angegeben wird, waren auch seither bei keiner Heeres- oder Marineverwaltung gebräuchlich. Man geht also wohl nicht allzuweit fehl, wenn man annimmt, daß die vorhandenen Rohre der Firma Schneider u. Co. auf eigens für diesen Zweck erbaute Eisenbahnwagen montiert wurden, und man ihnen dabei vielleicht die Einrichtung neu mitgab, sie bis zu einem Abschußwinkel von 40 bis 45 Grad hinaufkurbeln zu können. Auf diese Weise wäre die Tragweite der Geschütze bedeutend erhöht. Nach den französischen Angaben soll sie bei den neuen 400-mm-Geschützen 25000 Meter (Höchstweite??) betragen, und eine geradezu verblüffend geringe Streuung soll selbst auf diese Entfernung festgestellt worden sein. Gerade aus der besonderen Betonung dieser geringen Streuung und der dabei angegebenen Entfernung von 25000 Meter scheint ziemlich sicher hervorzugehen, daß es sich um mit Ueberhöhung feuernde Marinegeschütze handelt. Eine völlige Neukonstruktion von Geschützen solch großer Kaliber ist nicht so einfach, und die dazu nötigen Einrichtungen, die eingehenden Versuche und was sonst noch alles dazu gebraucht wird, läßt sich wohl kaum im Zeitraume von etwas über zwei Jahren durchführen. . . . (z)

Einfluß der Luft auf die Treffweite der Geschütze. So einfach es für den Physiker ist, die Bahn eines Geschosses zu bestimmen unter der Voraussetzung, daß die Bewegung im luftleeren Raume erfolgt, so schwierig ist diese Bestimmung unter der tatsächlich vorhandenen Voraussetzung, daß das Geschoß sich während seiner ganzen Bewegung innerhalb von Luft befindet. Denn die Bahn im luftleeren Raume würde eine sogenannte Parabel darstellen, wie sie freilich in Wirklichkeit wohl niemals vorhanden ist. Die tatsächlich entstehende Wurfbahn heißt in der Wissenschaft „ballistische Linie“. Sie weicht in der Gestalt oft recht erheblich von der Parabel ab. Die ballistischen Linien sind aber auch trotz der Schwierigkeit, welche ihre Untersuchung verursacht, gegenwärtig eingehend berechnet worden, so daß es z. B. einem Artillerie-Ingenieur vollkommen genau möglich ist, zu berechnen, an welcher Stelle die ballistiche Linie den Erdboden wieder berührt, d. h. das Geschoß einschlägt. Hierbei muß man nun auch Rücksicht darauf nehmen, wie hoch die Lufttemperatur gerade ist und welcher Barometerstand herrscht, denn je wärmer die Luft und je geringer der Luftdruck ist, desto dünner ist sie und desto weniger Widerstand bietet sie einem Geschosse.

Der Krieg, der alle Leistungen hinaufgeschraubt hat, mußte naturgemäß auch die Frage nach dem Einfluß der Luft auf die Treffweite der Geschütze weiter zu fördern. So ist man denn nicht dabei stehen geblieben, Temperatur und Druck der Luft an dem Ort des Abfeuerns des Geschosses zu berücksichtigen, sondern man hat genauere Berechnungen dadurch erzielt, daß man den Einfluß der Luftverdünnung in den höheren Schichten der Atmosphäre bestimmte. Es hat sich hierbei ergeben, daß, wie natürlich, der Widerstand der Luft hierdurch verringert ist und das Geschoß daher weiterfliegt als es bei gleichbleibendem Luftwiderstand geschehen würde. Ein französischer Techniker de Sparre hat nun seltsamerweise während des Krieges für einige deutsche Geschütze die erforderlichen Untersuchungen angestellt und das Ergebnis seiner Berechnungen in durchaus sachgemäßer Weise in der bekannten Zeitschrift „Comptes rendus“ veröffentlicht. So hat er gefunden, daß das deutsche Geschütz von 381 Millimeter Kaliber, welches ein Geschoß im Gewichte von 760 kg, mit der Geschwindigkeit von 940 m in der Sekunde fortschleudert, bei gleichbleibender Luftdichte $9^1/_2$ km hoch fliegen würde, wenn es unter einem Winkel abgefeuert wird, der gerade die Hälfte eines rechten Winkels beträgt. Zieht man jedoch die Tatsache in Rücksicht, daß in so beträchtlicher Höhe schon eine bedeutende Abnahme des Luftdrucks, oder was dasselbe besagt, Verdünnung der Luft herrscht, so kommt man selbstverständlich zu dem Schlusse, daß das Geschoß unter sonst gleichen Bedingungen weit höher steigen muß. De Sparre rechnet die ansehnliche Höhe von $12^1/_6$ km heraus, bleibt aber natürlich den tatsächlichen Beweis für die Rechnungen den Lesern schuldig.

Immerhin ist der auffallende Unterschied im Ergebnis der Rechnungen ein Zeichen dafür, daß die Bestimmung der ballistischen Kurven durch Rechnung allein kaum durchführbar ist. Daher liegen auch den praktischen artilleristischen Maßnahmen bei der Richtung von Geschützen die bekannten, der Erfahrung entnommenen ballistischen Tabellen zu Grunde, welche beispielsweise angeben, wie groß die Treffweite eines Geschosses ist, wenn die Temperatur 15 Grad Celsius und der Barometerstand 750 Millimeter beträgt? Für eine andere Temperatur und einen anderen Barometerstand kann man durch eine einfache Umrechnung ebenfalls die Treffweite bestimmen. Man hat berechnet, daß die Treffweite unserer großen Geschütze bei veränderter Temperatur und anderem Barometerstand sich um mehrere Kilometer verändern kann. So gewaltig ist der Einfluß der Luft auf die Treffweite der Geschütze! (Weimar. Ztg.) (m)

Das Leben der Kanone. Seit dreißig Monaten arbeiten an allen Fronten und auf den Meeren tausende und abertausende von Kanonen und manch eine darunter hat den Tod auf dem Schlachtfelde gefunden. Vom Leben der Kanonen zu Kriegszeiten erzählt ein französischer Fachmann, F. Marre, im „Correspondent“, wobei er augenscheinlich ausschließlich an die französischen Geschütze denkt, die ja von den unseren in vielen Beziehungen verschieden sind. Die Lebenslänge einer Kanone, so führt er aus, zählt man natürlich nicht nach Jahren, sondern nach der Anzahl der Schüsse, die sie abgeben kann. Umgekehrt wie im Reiche des Lebens ist die Lebensdauer eines Geschützes umso kürzer, je größer das Kaliber ist und die Erfahrung des Krieges hat gezeigt, daß die Annahmen über die Lebensdauer nicht immer richtig waren. So glaubte man vor dem Kriege, daß die französischen 75 Millimeter-Geschütze nach 5 bis 6000 Schüssen ausgedient hätten, allein manche unter ihnen sollen nach 12 oder 15000 Schüssen noch genau so brauchbar sein, wie beim ersten Schusse. Ganz erheblich geringer ist die Lebensdauer der 12, 15,5, 21 und 38 Zentimeter-Geschütze; sie können gewöhnlich nur 120 bis 150 Schüsse abfeuern, und die 42 Zentimeter-Geschütze und die ungeheuren 51 Zentimeter-Geschütze (? von ihnen erfährt man hier zum ersten Male. Sie sollten nach Marre im November in Dienst gestellt werden) können noch weniger Schüsse abfeuern. Wie endet nun eine Kanone ihr Leben? Die Todesursachen können, ganz wie beim Menschen, Unfälle, Krankheiten, Ueberanstrengungen oder allgemeine Abnutzung sein. Unfälle kommen im Kriege am häufigsten vor und zu ihnen ist auch der Heldentod eines Geschützes zu zählen, wenn es in der Feuerstellung durch einen Volltreffer abgetan wird. Freilich ist ein Volltreffer, der ein Geschütz vollkommen unbrauchbar macht, viel seltener, als ein Treffer, der einen auswechselbaren Teil zerstört, und wenn eine solche Verletzung eintritt, kommt das beschädigte Geschütz, genau wie ein Verwundeter, in Behandlung, um nach längerer oder kürzerer Zeit als geheilt und felddienstfähig wieder an die Front geschickt zu werden. Schwere Geschütze enden zuweilen durch Selbstmord, wie man vergleichsweise sagen könnte. Kommt der Feind so rasch heran, daß sie nicht mehr in Sicherheit gebracht werden können, so muß ihre eigene Bedienung sie durch Sprengung vernichten, damit sie nicht dem Gegner in die Hand fallen. Die Krankheiten der Geschütze können auf angeborenen Fehlern beruhen, sie können aus Ueberanstrengung und aus schlechter Ernährung erfolgen. Ein fehlerhaftes Geschoß, fehlerhafte Sprengstoffe können ein Geschütz töten und nach den Angaben Marres scheint dies bei den französischen Geschützen zuzeiten epidemisch vorgekommen zu sein. Besonders gefährlich ist es, wenn ein Geschütz überfüttert wird. Wenn im Gefechte mehr Schüsse hintereinander abgegeben werden, als das Geschütz verträgt, so verändert sich der Stahl: es kann eine „Seelenerweiterung“ eintreten, und das Geschütz schießt ungenau, zu kurz, so daß es die eigenen Truppen treffen kann. Hat ein Geschütz lange Zeit hindurch im Kampfe gestanden, so wird es schließlich wegen Ueberarbeitung unbrauchbar: durch Ausbrennung und Abnutzung sinkt seine Schießgenauigkeit, die Züge werden unscharf, und der Feind, der die Führungsringe der abgefeuerten Geschütze findet, kann aus der größeren oder geringeren Schärfe der Einschnitte, die ein Abbild der Züge darstellen, erkennen, ob das Geschütz neu oder abgenutzt ist. Bei den Panzerschiffen ist die Lebensdauer des Fahrzeuges größer als die der Bestückung; während des russisch-japanischen Krieges sollen die Japaner auf einigen Panzern die Bestückung sogar mehrmals haben wechseln müssen. Ist ein Geschütz infolge von Abnutzung für den Frontdienst nicht mehr brauchbar, so wird es zurückgezogen und in eine Artilleriewerkstatt gebracht, wo es unter Umständen in der Hand von Fachleuten in kürzerer Zeit, als die Herstellung eines neuen Geschützes erfordern würde, verjüngt werden kann, so daß es wieder dienstbrauchbar ist. Scheint dies von vornherein ausgeschlossen, so wird es zum „Grabengeschütz“ ernannt und zu Zwecken verwandt, wo die große Genauigkeit nicht mehr die Rolle spielt wie früher. Wenn es vorn im Graben feuert, so kann sein Geschoß zu kurz fallen, ohne daß eigene Truppen dadurch gefährdet werden; man kann ihm das Abschießen der verschiedensten Geschoßarten zumuten, für die es in seinen guten Tagen nicht verwandt wurde, und dann dient es bis zum letzten Atemzuge. (Lübecker Gen.-Anz.)

Wirtschaftliche Rundschau.

Beschaffungsgrundsätze des Waffen- und Munitionsbeschaffungsamtes. 1. Die Beschaffung desjenigen Kriegsmaterials, das nicht in Staatswerkstätten erzeugt werden kann, erfolgt aus der Privatindustrie. Um möglichst alle Kräfte des Reiches zur Schaffung des Bedarfs auszunutzen und um die wirtschaftlichen Vorteile der Kriegslieferungen allgemein zugänglich zu machen, wird die Heranziehung möglichst weiter Kreise angestreibt.

2. Eine Beschränkung erfährt dies Bestreben durch die Rücksichten: a) auf die Gewähr für volle Kriegsbrauchbarkeit der Lieferungen; b) auf die Zeit, innerhalb der die Lieferung erfolgen muß; c) auf die wirtschaftlich und militärisch zweckmäßigste Ausnutzung der im ganzen zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte, Maschinen und Rohstoffe. Die Forderung a) verlangt die Beschränkung auf diejenigen Lieferer, deren Sachkunde für die zu leistende Arbeit und deren Zuverlässigkeit feststeht. Sie zieht ferner eine Grenze durch die Rücksicht auf die Möglichkeit, mit den vorhandenen staatlichen Organen die Ueberwachung der Herstellung und die Abnahme der

Digitized by Google

Lieferungen bewirken zu können. Die Forderung b) zwingt zur Beschränkung auf diejenigen Werke, die nach Anlage, Sachkunde und Erfahrung die Gewähr bieten, in der gegebenen Zeit die gestellte Aufgabe zu erfüllen. Hierbei muß berücksichtigt werden, daß schnelle Leistungssteigerung am sichersten durch Erweiterung gut eingearbeiteter Betriebe mit bewährter Leitung und erfahrenem Personal erfolgt Neuschöpfungen oder Inbetriebsetzungen an Stellen ohne Erfahrung brauchen ungleich längere Zeit, können also dann nur zweckmäßig sein, wenn Zeit zur Verfügung steht. Zur Forderung c) gilt als Grundsatz, daß Arbeiter, Maschinen und Rohstoffe am wirtschaftlichsten in der Hand erprobter Werksleitungen und im Anschluß an gutlaufende Betriebe ausgenutzt werden. Wenn daher im Kriege mit äußerster Ausnutzung aller Kräfte gerechnet werden muß, ist auch hierdurch eine Beschränkung auf leistungsfähige Werke gegeben. Die Forderung, möglichst nur Personal zu beschäftigen, das nicht kriegsverwendungsfähig ist, wirkt zum Teil in derselben Richtung. Sie kann aber auch umgekehrt zur Heranziehung von Werken zwingen, die sonst nach vorstehenden Erwägungen keine Berücksichtigung finden würden. Die Heranziehung der nicht kriegsverwendungsfähigen Arbeitskräfte an leistungsfähige Betriebe wäre dem an sich vorzuziehen. Jedenfalls müssen die unter a) und b) genannten grundlegenden Forderungen für die Entscheidung den Ausschlag geben.

3. Die Aufträge werden grundsätzlich nur an Selbsthersteller vergeben. Ist es dem Hersteller nicht möglich, alle Aufträge selbst auszuführen, sei es, daß ihm die Einrichtungen fehlen, sei es, daß Teilarbeiten von anderen Industriezweigen ausgeführt werden müssen, so wird die Heranziehung von Unterlieferern bei der Auftragerteilung ausdrücklich festgesetzt. Die Unterlieferer müssen namentlich bezeichnet und dem Hauptlieferer muß die Verpflichtung auferlegt werden, ihnen angemessene Preise zu zahlen. Die Preise sind möglichst bei Auftragerteilung festzustellen. In allen anderen Fällen muß der Lieferer die Erklärung abgeben, daß er den Auftrag mit eigenen Einrichtungen und Arbeitern (bei neuhinzutretenden Lieferern auch ohne kriegsverwendungsfähige Arbeiter) erledigt. Bei Verstößen hiergegen wird der Auftrag entzogen.

4 Die Vergebung von Aufträgen durch die Beschaffungsstellen an Agenten, Vermittler oder Zwischenhändler ist ausdrücklich verboten. Ebenso hat die Firma die den Auftrag erhält, zu erklären, daß sie keinerlei Provision dafür an Vermittler usw. zu bezahlen hat. Die Notwendigkeit, daß Hauptlieferer handelsübliche Teile oder solche, die in der Hausindustrie gefertigt werden, durch Vermittlung beruflicher Agenten und Händler beziehen müssen, wird hierdurch nicht berührt.

5. Um die richtige Auswahl der Lieferer nach den vorstehenden Erwägungen sicherzustellen, müssen die Beschaffungsstellen (Inspektionen, Institute Ad's und Td's) eine gründliche und umfassende Kenntnis der einschlägigen Privatindustrie schon im Frieden erwerben und als Mobilmachungsvorarbeit niederlegen. Die Kenntnis muß sich auf Anlage, Ausdehnungsmöglichkeit, Leistungsfähigkeit, Arbeiterschaft und Leitung erstrecken und möglichst auf persönlicher Einsichtnahme an Ort und Stelle beruhen. Besondere Bestimmungen hierüber folgen. Wo über die Leistungsfähigkeit und Vertrauenswürdigkeit das eigene Urteil fehlt, und während des Krieges nicht zu erlangen ist, muß die Auswahl auf Grund zuverlässiger Auskunft erfolgen. Zu solcher Auskunft werden in erster Linie die Handels- und Handwerkskammern herangezogen, erforderlichenfalls auch die Gewerbebeamten.

Handelt es sich um Unterbringung größerer Aufträge gleichartiger Gegenstände, so werden zur Verteilung neben den Handels- und Handwerkskammern die bestehenden örtlichen Organisationen (Industrieverbände, Fachverbände) herangezogen, um dem Grundsatz 1 gerecht zu werden.

6. Um die planmäßige, vollkommene Ausnutzung aller in Frage kommenden Fertigungsstellen zu ermöglichen und die Häufung von Aufträgen an einer Stelle, das Brachliegen anderer Stellen zu vermeiden, ist es notwendig, daß die Vergebung von Aufträgen gleichartigen Materials nur von einer Stelle geregelt wird. Zu diesem Zweck sind für solche Gegenstände, die nicht von vornherein ihrer Art nach auf einen bestimmten Lieferkreis beschränkt bleiben müssen (Waffen und Munition). Zentralbeschaffungsstellen (Institute, Depots) an der Vergebung gleichartigen Materials planmäßig mitwirken, so muß der jeder Beschaffungsstelle zufallende Industriebezirk durch örtliche Begrenzung oder Bezeichnung der einzelnen Werke klar festgelegt werden.

Japans Kriegsgewinne. Nächst den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist Japan das Land, das aus dem verheerenden europäischen Kriege den größten Vorteil zieht. Japan hat sich trotz seiner Teilnahme am Kriege bisher nicht in große militärische Unkosten zu stürzen gebraucht. Die Eroberung von Tsingtau hat Japan infolge des tapferen deutschen Widerstandes einige Opfer gekostet, der Raub der deutschen Südseeinseln so gut wie gar keine. Desto größeren Gewinn bringt ihm die Lieferung von allerhand Kriegsmaterial an unsere Feinde, vornehmlich an Rußland. Japan war aus diesem Krieg mit Rußland reicher an Land, aber ärmer an Geld herausgegangen. Es hat bekanntlich nicht einen Pfennig Kriegsentschädigung erhalten, und das japanische Volk mußte seine Siege teuer genug bezahlen, mit einer drückenden Steuerlast und einer erheblichen Vermehrung seiner Staatsschuld, wobei namentlich in England aufgenommene Anleihen in Betracht kamen.

England suchte durch diese freigebig gewährten Anleihen seinen japanischen Bundesgenossen in finanzielle Abhängigkeit von Großbritannien zu bringen und ihn auf diese Weise bisher am Bande zu halten. Jetzt ist es durch den von England entfesselten Krieg ganz anders gekommen. England wird finanziell immer schwächer und schwächer, Japan dagegen stark und immer stärker. Ein wahrer Geldstrom ergießt sich in die Kassen des japanischen Staates und japanischer Indusrieller. Daraus machen die „Gelben", so wenig sie sich auch sonst in die Karten gucken lassen, gar kein Hehl. Rußland ist Großabnehmer für japanische Kriegslieferungen geworden, und man freut sich in Japan des doppelten Vorteils, den man durch den Krieg genießt. Politisch hat man Rußland in der Hand, indem man ihm einfach nur mit dem Einstellen der Lieferungen zu drohen braucht, wenn er nicht willfährig ist, und man hat auf diese Weise dem Verbündeten bereits den für Japan so überaus vorteilhaften Mandschurei-Vertrag abgezwackt. Wirtschaftlich andererseits kräftigt sich Japan durch die großen Zahlungen, die der Russe für zum Teil noch dazu minderwertiges Kriegsmaterial leisten muß. So hat die japanische Regierung dem Russen u. a. drei ältere Kriegsschiffe, noch dazu ursprünglich russische, die Rußland im Krieg abgenommen waren, für 31 Millionen Mark verkauft.

Von staatswegen wie von japanischen Privatleuten wird systematisch die Lieferung an Rußland betrieben. Es trifft durchaus zu, wenn der japanische Botschafter in Rom einmal erklärte, g a n z J a p a n s e i h e u t e e i n e e i n z i g e u n g e h e u r e W a f f e n- u n d M u n i t i o n s f a b r i k, in der alle Japaner, Männer wie Frauen tätig seien. Genauere Ziffern über die japanischen Lieferungen lassen sich nicht in vollem Umfang geben. Immerhin sind in japanischen und englischen Zeitungen einige Angaben enthalten, die interessant genug sind, um hier einmal im Zusammenhang betrachtet zu werden. „Japan Chronicle" schätzt die von der japanischen Regierung für 1916 seinerzeit übernommenen Lieferungen auf rund 110 Millionen Yen, das sind 220 M. Mark. Seit Kriegsbeginn bis zum Mai 1916 sollen allein für 80 Mill. Yen, also 160 Millionen Mark Munition geliefert worden sein. Dazu kommen Kanonen, Gewehre, Uniformen, Schuhwerk usw. Bei der japanischen Privatindustrie sollen die Bestellungen im Jahre 1916 rund 130 Millionen Yen (260 Millionen Mark) ausgemacht haben. Besonders lehrreich sind Mitteilungen, die der frühere japanische Finanzminister S a k a t a n i und der Präsident der Yokohama Specie Bank I n o u y e in der Londoner „Times" im Juli 1916 gemacht haben. Danach stieg nach dem Krieg mit Rußland in Japan die Schuldenlast derart, daß selbst die strengste Sparsamkeit und die Beschneidung aller Staatsaufgaben die Steuerlast nicht wesentlich herabdrücken konnten. Dazu überstieg in der Handelsbilanz stetig die Einfuhr die Ausfuhr. Alles das änderte sich mit einem Schlage durch den Weltkrieg. Im Jahre 1915 hat die japanische Ausfuhr zum erstenmal die Einfuhr überstiegen und zwar gleich um 350 Millionen Mark. Die erste Hälfte 1916 lasse, so äußerten jene Japaner, eine noch gewaltigere Steigerung voraussehen. Der Goldbestand des japanischen Staatsschatzes übersteige bereits eine Milliarde Mark, alles dank den Waffen- und Munitionslieferungen und den Schiffsleistungen für die Verbündeten.

Der japanische Staatsschatz fährt in der Tat glänzend bei der Lage der Dinge. Im September 1916 machte vor einer Versammlung der Wirtschaftlichen Gesellschaft in Tokio der japanische Finanzminister die Mitteilung, daß die Goldreserve, die im Juli 1914 nur 353 Millionen Yen betrug, wenn die Japan günstigen Umstände fortdauerten, am Ende des Jahres wahrscheinlich auf 650 bis 700 Millionen Yen gestiegen sein werde, also fast doppelt so hoch als vor dem Kriege sich-stellen werde. Japan müsse jährlich ungefähr 80 Millionen Yen an Anleihezinsen zahlen und 1925 müsse die Abtragung der englischen $4^1/_2$ prozentigen Obligationen im Betrage von 520 Millionen Yen erfolgen. Japan könne jetzt schon einen größeren Betrag seiner ausländischen Schuld abzahlen. Das ist denn auch geschehen, und zwar ist damit schon zu Anfang des Jahres 1916 begonnen worden. Nach der Zeitung „Financial News", einem Londoner Börsenblatt, vom 7. April 1916, zeigte damals die Jokohama Specie Bank den Ankauf von 800 000 Lstrl. der ersten und zweiten Serie der $4^1/_2$ prozentigen japanischen Anleihe an. Die Gesamttilgungen der letzten Monate erreichten damit 3 250 000 Pfund. Wieviel 1916 getilgt worden ist, darüber fehlt es an Angaben. Im Jahre 1917 sollen nach dem Vorschlag des japanischen Budgets 50 Millionen Yen Auslandsschulden aus bereiten Staatsmitteln getilgt werden und weitere 30 Millionen Yen aus einer in Japan selbst aufzunehmenden inneren Anleihe. Soviel Geld ist also ins Land gekommen, daß man glaubt, sich an den heimischen Geldmarkt wenden zu können, um sich weiter vom ausländischen unabhängig zu machen. Zu erwähnen ist auch die im Herbst 1916 erfolgte Tilgung der seinerzeit in Frankreich ausgegebenen Anleihe von 91 985 000 Franken. (Freisinnige Zeitung.) (Z)

Englische Munitionserzeugung. Die englische Munitionserzeugung ist bekanntlich seit Monaten im Vergleich zu der anfangs des Krieges auf einen respektablen Stand gebracht worden. Genaue Ziffern über die aus den englischen Munitionswerkstätten hervorgehenden Munitionsmengen sind natürlich nicht in Erfahrung zu bringen Jüngst ist eine amtliche Aufstellung hinausgegeben worden, die wenigstens runde Verhältniszahlen an die Hand gibt. Darnach übertrifft jetzt die Munitionserzeugung einer Woche um ein Drittel den ganzen bei Beginn des Krieges vorhandenen Munitionsbestand (?). Im einzelnen stellt sich die Erzeugung, wenn für das 1. Kriegsjahr (August 1914—August 1915) die Ziffer 100 angenommen wird, pro Woche:

Digitized by Google

	1. Kriegsjahr	jetzt
Granaten 155 mm	100	300
Granaten 200 mm	100	500
Granaten 230 mm	100	300
Geschütze leichte	100	138
Geschütze mittelschwere	100	4100
Geschütze schwere	100	1250

	1. Kriegsjahr	jetzt
Maschinengewehre	100	410
Gewehre	100	173
Geschosse für Gewehre	100	290
Explosivstoff	100	1120
Handgranaten und Minen	100	3300

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Verschraubungen mit Sternkappen
zu Stielhandgranaten Bz. fabrizieren in grossen Tagesmengen
Tipp & Co., Nürnberg, Telefon 2163.

Geschosshülsen-Wellpappe-Verpackung
für Heereslieferungen liefert
Spezialfabrik Berliner Wellpappen und Cartonnagen-Industrie
Alb. Aschikowski & Co., Berlin S. 59, Kottbuser Damm 79.

Die Vorräte der früheren Jahrgänge
der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen sind nur noch **sehr gering.**
Die **jetzigen** Preise sind folgende:

Jahrgang 1906	50.—	Mk.	(Nr. 10 fehlt)
„ 1907	60.—	„	(Nr. 4 u. 14 fehlen)
„ 1908	40.—	„	
„ 1909	30.—	„	
„ 1910	30.—	„	
„ 1911	40.—	„	
„ 1912/15	je 24.—	„	

Zu beziehen gegen Voreinsendung des Betrages oder Nachnahme durch
J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2
Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdrucke aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen:

Oxyliquit

Von **Dr. Ludwig Sieder, München.**

Erste Abhandlung aus Jahrgang 1906:
Preis **80 Pfg.**
Zweite Abhandlung aus Jahrgang 1915:
Preis **1 M.**
Beide Abhandlungen zusammen in einem Heft:
Preis **1.50 M.**

Zu beziehen durch **J. F. Lehmanns Verlag, München**

KUNSTSTOFFE

Zeitschrift für Erzeugung und Verwendung veredelter oder chemisch hergestellter Stoffe, mit besonderer Berücksichtigung von **Kunstseide** und anderen Kunstfasern, von vulkanisiertem und devulkanisiertem **Kautschuk,** Guttapercha, künstl. Kautschuk usw., sowie Ersatzstoffen von **Zelluloid, künstlichem Leder, Linoleum,** von **Kunstharzen, Kaseinerzeugnissen** u. a. m.

24 Hefte, Bezugspreis jährlich Mk. 24.—

Unter Mitarbeit hervorragender Gelehrter und Sonderfachleute herausgegeben von

DR. RICHARD ESCALES

Die Zeitschrift bringt ausser gediegenen Original-Aufsätzen und eingehenden Referaten aus der wissenschaftlichen und technischen Literatur ausführliche Patentberichte, sowie Handelsverträge, Zollverordnungen, Buchbesprechungen, Rechtspraxis u. a. m.

WIRKUNGSVOLLE ANZEIGEN. PROBENUMMER KOSTENFREI.

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse - Strasse 26

Digitized by Google

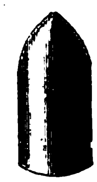
Ersparnis an Arbeitskräften durch Transportanlagen System Kreiss,

besonders mit **Schwinge-Förderrinnen**. Vorteilhafter Ersatz für Gurtförderer usw. Kesselbekohlungs- und Asche-Förderanlagen. Fahrbare Förderrinnen.
Lieferung sämtlicher Transportapparate.

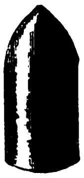
Eugen Kreiss Hamburg
Gegr. 1884
Erfinder der Förderrinne

Hartpappe für Kartuschen

liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.



Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.



Papphülsen

für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Kühlöl

z. Gewindeschneiden, Bohren, Fräsen usw., erstklassig, vielfach bewährt, liefert Chem. Fabr. F. Menzer, Karlsruhe B.

Abfallschwefelsäure

zu kaufen gesucht.
Montana G. m. b. H.
Frankfurt a. M.
Gutleutstr. 42.

Magnesit

gebrannt und ff. gemahlen,
Chlormagnesium
zu niedrigen Preisen. Jedes Quantum lieferbar.
Werner Rosenberg, Leipzig-Lindenau,
chem. Produkte
Tel. 33 327. Tel.-Adresse: Wero.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Lagerkessel, Reservoire, Eisenfässer, Dampfkessel, Lokomobilen
neu und gebraucht
liefert billigst
Arthur Loewenstein, Berlin,
Martin Lutherstr. 86,
Telephon Amt Nollendorff 3799.

Papierhülsen

und alle anderen
Artikel aus Papier

liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Uebernehme noch grosse Aufträge in
Bleiarbeiten

bei schnellster und sachgemässer Ausführung.
J. L. Carl Eckelt, Berlin NW. 7
Mittelstrasse 2—4.

Nitrier-papier

aus gebleichtem, entgummiertem Holzzellstoffe bietet an
Arnold Mai, Köln, Vorgebirgstr. 13.

Granatfarben

streichfertig, prima Qualität, liefert preiswert
Otto Sandkuhl, Dresden-A., Josephinenstraße 5.

Werksteinmaterial

für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.
Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Rheinische Metallwaaren- u. Maschinenfabrik

Düsseldorf

Abteilung Düsseldorf-Derendorf: Fabrik von Geschützen System Ehrhardt; Artillerie- u. Infanterie-Munitionsfabrik; Fabrik nahtloser Rohre und stählerner nahtloser Hohlkörper aller Art nach dem Ehrhardtschen Preßverfahren.

Abteilung Rath: Tiegelguß- u. Martinstahlwerk; Radsatzfabrik; nahtlose Eisenbahn-Speichenräder System Ehrhardt; Scheibenräder; Spiralrohrwerk; Schnelldrehstahl: Marken „Satan", „Rekord", „Rekord Spezial"; Werkzeugstahl; Konstruktionsstahl; Nickel-, Nickelchrom- und Wolframstahl; Turbinenmaterial.

Abteilung Sömmerda: Gewehrfabrik; automatische Pistolen und Karabiner; Maschinengewehre; Jagdgewehre; Revolver; Seitengewehre; Munitionsfabrik; Zünderfabrik; Maschinenfabrik für die Munitionsbranche.

Größere Posten
Methylalkohol

(Holzgeist) 99 % Tralles, 1—2 % Aceton,
hat prompt für Heereszwecke gegen Freigabeschein der Kriegs-Rohstoff-Abteilung **abzugeben**
Guido Roth, Leipzig-G.,
Springerstraße 9.
Telegramm-Adresse: Chemieroth. Telephon 14 177.

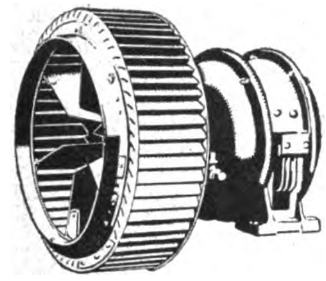
Holzpflaster

imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität
Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

Digitized by Google

G. Meidinger & Co., Basel und St. Ludwig i. E.

Centrifugal-Ventilatoren



für alle Bedürfnisse der Industrie — mit äußerst geringem Kraftverbrauch
auch in Verbindung mit **erstklassigen Elektromotoren** unserer eigenen Fabrikation (mit Friedens-Kupferwicklung, ohne Belegschein lieferbar)

Ventilatoren für
Trocknungsvorrichtungen für Pulver, Sprengstoffe usw.
Lüftungs-Anlagen. **Prima Referenzen**

Stöpselflaschen

weiß und braun für
Heeres- und gewöhnliche Lieferungen
können noch größere Posten übernehmen
Ladiges, Greiner & Co., Glashüttenwerke G. m. b. H.,
Weißwasser O.-L., Telephon-Adresse: Luisenhütte, Weißwasserlausitz.

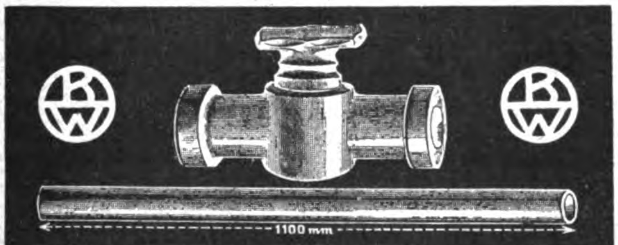
Trockenapparate
aller Art

in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung liefert

Maschinen-fabrik **Petry & Hecking**
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Dortmund.

10000 Kilo Achesongraphit,

gar. 95%,
ab Lager Dresden preiswert abzugeben.
Arthur Schilde, Dresden 6.



Hähne u. Rohre aus Hartporzellan
Säurefest, hitzebeständig
SPEZIALITÄT: Lieferung aller schwierig herzustellenden Körper
A. G. PORZELLAN-FABRIK WEIDEN
GEBR. BAUSCHER WEIDEN O'pfalz

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.
Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,
BARMEN-R. TELEPHON 3450.

Mahl- und Siebeinrichtung

zur Pulverfabrikation liefern
Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Säurefeste Bottiche, Türme u. Behälter

sowie säurefeste Eisenklinker aus Hartgestein für die Chemische u Sprengstoffindustrie, Säure-Konzentrations-Apparate, Glover-, Gaillard- u. Denitrier-Türme, Rinnen- u. Filtersteine, säure- und feuerfester Magnetkitt liefert als Spezialität:
Ia. Referenzen der Großindustrie.
H. Buchmeyer,
Spezialgeschäft für säurefeste Anlagen
Herdecke i. Westf.

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.
Duisburg-Meiderich.

Alle Packungen für Sprengstoffe
Faltschachteln in jeder Größe und Ausführungen
Sprengpatronen-Hülsen
Hülsen- Einwickel-papiere, **Beutel** zum Verpacken von Sprengstoffen
liefern als Sondererzeugnis
gegr. 1872 **Busse & Niederstadt, Herford i. W.** Fernruf 20
Papierverarbeitung, Prägerei, Stanzerei

Spreng-Russ

für Sprengluftpatronen.

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin Akt.-Ges.
Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Pressspan u. Hartpappen

aller Art für Zieh- und Stanzartikel liefern

Pressspanfabrik Untersachsenfeld
A.-G. vorm. M. Hellinger
Neuwelt i. Sa.

Kartuschdeckel

Dichtungsringe, Pappscheiben, Granathüllen

nach einzusendendem Muster

Pappen, Packpapier, Wellpappe, Papiersäcke geklebt u. genäht
Lohnbeutel

Jul. Schultze, Cottbus 19

Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung
Gegründet 1883.

Das Verfahren

Zinkhülsen für Leuchtpatronen

ohne Lötzinn und ohne zu schweissen

ist in Deutschland und Oesterreich zum Patent angemeldet.

Die Maschinen, welche im Bau begriffen und in ca. 4 Wochen lieferbar sind, leisten 60000 Stück Hülsen in 10 Stunden. Bedienung: 3 Arbeiterinnen.

Die auf diese Art hergestellte Hülse hat alle Vorzüge einer gelöteten, ohne deren Nachteile zu besitzen.

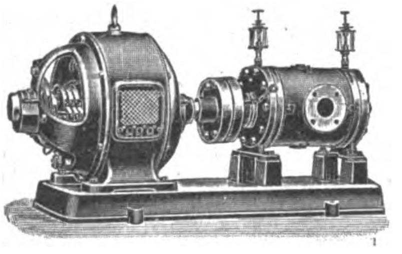
Das Herstellungsrecht ist für Oesterreich in Lizenz oder käuflich abzugeben.

Offerten an **L. Nürnberg, Quickborn, Holst.** (Deutschland).

D. R. Patente **Auslandspatente** **Weitere Patente angem.**

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Heizbare Hähne

für erstarrende Flüssigkeiten.

Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.

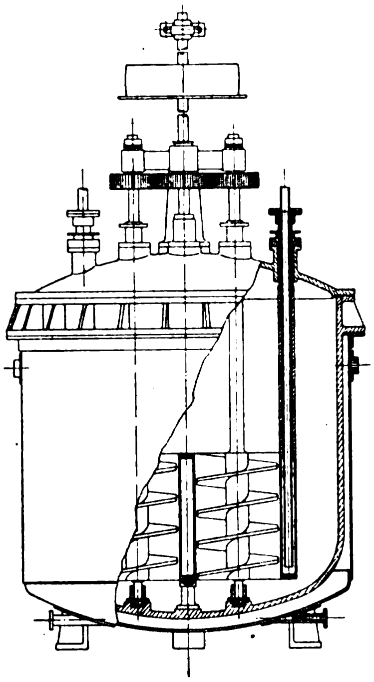
Gose & Werner, Arm.-Fabr., **Halle a. S. 5.**

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für

Trinitrotoluol-Fabriken

Denitrier-Anlagen ··· Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:

- Nitrierapparate D.R.G.M.
- Vornitrierer, kontinuierlich
- Säuremischer, „
- Meßgefäße
- Scheider, automatisch
- Nutschen
- Kristallisierpfannen D. R. G. M.
- Schabemaschinen
- Granulierapparate
- Waschapparate
- Trockenanlagen
- Abwasserstationen
- Abfallsäurereinigung
- Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
- Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat

liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem

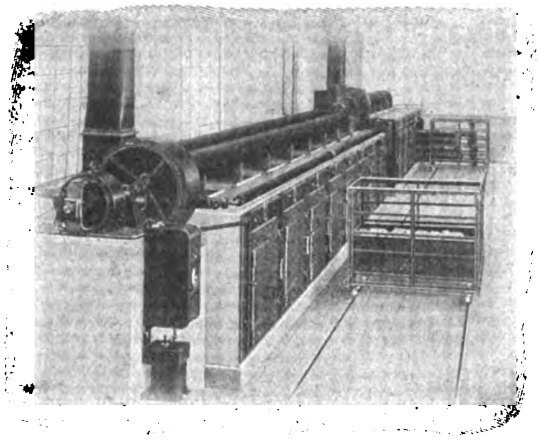
Ingenieur **Humboldtstr. 7.**

Bisher geliefert und erbaut:

3 Fabriken zur Herstellung von je täglich	3000	kg Trinitrotoluol
1 Fabrik „ „ „ „	16000	„ „
1 „ „ „ „ „	5000	„ „
1 „ „ „ „ „	10000	„ Ammonnitrat
1 „ „ „ „ „	30000	„ „
1 „ „ „ „ „	50-100000	„ „
1 „ „ „ „ „	5000	„ „
1 „ „ „ „ „	30000	„ Kaliumnitrat

Digitized by Google

Trocken-Einrichtungen



Anlage für 28 000 kg (Trockengewicht) Schießbaumwolle pro Tag

Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhld.)

Emil Passburg, Berlin NW. 23

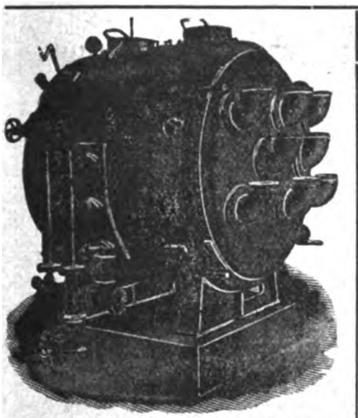
Maschinenfabrik

empfiehlt die von ihm erfundenen gußeisernen und schmiedeeisernen

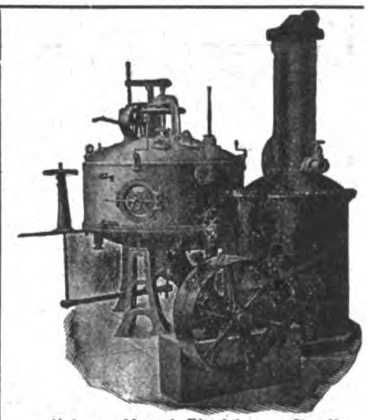
Vakuum-Trockenapparate

in stehender und rotierender Ausführung **mit patentierten Sicherheitsvorrichtungen und neuesten Verbesserungen. Sie bieten die größten Vorteile zum Trocknen von:**

Rauchlosem Pulver	Schwarzpulver
Schießbaumwolle	Sprengstoffe aller Art
Zündsatz	Pikrinsäure
Knallquecksilber	Trinitrotoluol
Kalichlorat	Ammoniumnitrat.



Explosionssicherer Vakuum-Trocken-Schrank für Sprengstoffe, Knallquecksilber, Zündsatz usw.



Vakuum-Nutsch-Einrichtung für die Herstellung von Trinitrotoluol.

Große Vorteile **durch Wiedergewinnung der Lösungsmittel in verbesserten Kondensatoren, Schnelligkeit, Billigkeit** und **Sicherheit des Betriebes.**
3200 Vakuum-Trocken-Apparate für diverse Materialien mit insgesamt **über 200 000 qm Heizfläche im Betrieb.**

Vakuum-Verdampf-Apparate

auch mit Salzabscheidung ohne Inkrustation.

Luftpumpen — Kompressoren — Dampfmaschinen
Rohölmotoren — Eis- und Kühlanlagen.

Bau von chemischen Fabriken, Salinen, Salpetersäure- und Ammonnitrat-Fabriken.

Ferner: Maschinen zur **Herstellung** von

Zündhütchen

nach den neuesten Erfahrungen in bester, modernster Ausführung.
Leistung pro Stunde: bis 6000 Stück Zündhütchen.

Zahlreiche Lieferungen an Staats- und Privatfabriken. ▪ Erste Empfehlungen.

Geschossfarben

feldgrau, schwarz, rot, gelb, blau, streichfertig

Goldlack, Metall-Lacke,
Granatzünder-Lack, rot, blau usw.
Firnis-Ersatz für Pappdichtungsringe
Kartuschdeckel-Emaille

seit Jahren preiswert in überragender Güte von

Wilhelm Süring

Lackfabrik für Heeresbedarf

Dresden-Reik 109. Lieferant größter Werke.

Lagerkessel

bis zu 40 cbm fassend, neu evtl. gebraucht **für Heeresbedarf kurzfristig lieferbar.** Anfragen erbeten

Arthur Loewenstein, Berlin W. 30

Martin Lutherstrasse 86.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate

Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2

Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.

Fernsprecher 185 und 111.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

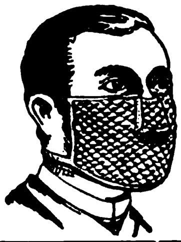
:: CENTRIFUGEN FÜR :: SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. ▫▣▫ **Kugellagerung.**

Nur M. 1,50

kostet der waschbare **„Philos“**

Lungenschutz, Mod. 1913.



Reservefüllung per Stück Mk. 0,30.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen!

Centralbureau technischer Neuheiten

PH. BURGER

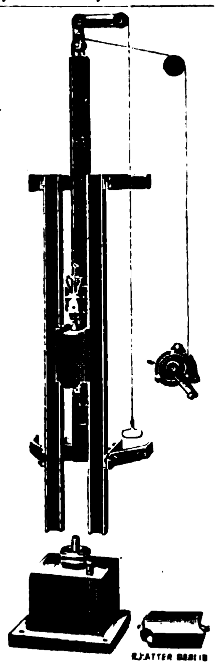
Berlin NW. 23, Claudiusstrasse 9s.

Digitized by Google

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

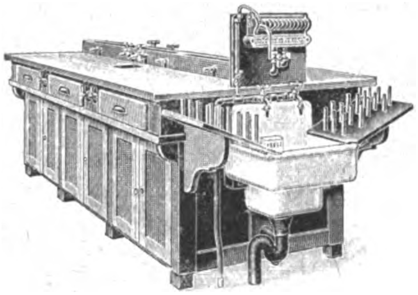
Eisenkörbe
jeder Art und Größe mit und ohne
Glasballons.
Vorteilhafteste Bezugsquelle
Gebr. Eiselt, Zittau, Lausitz.

E. A. Lentz,
Berlin N.
Große Hamburger-straße 2.
Apparate-Bauanstalt
Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.



Fallhammer Modell Militärversuchsamt.

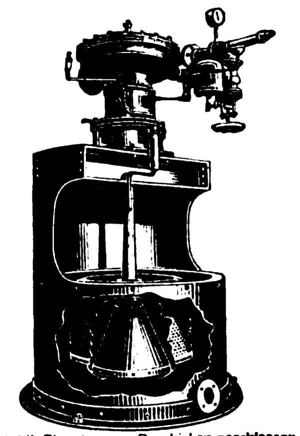
Einrichtungen chem. Laboratorien
liefert rasch, preiswert und gut



Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

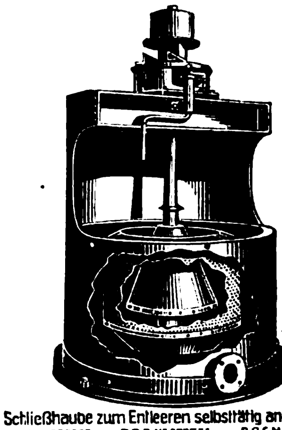
Max Kohl A.G.
Chemnitz i. S.
Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken
Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung
Voranschläge kostenfrei

Deutsche Zentrifugen-Werke G.m.b.H. Süchteln (Rhld.)



Schließhaube zum Beschicken geschlossen
D.R.P. N° 286830 D.R.P. N° 289541 D.R.G.M. N° 634743 D.R.P. a.

liefern als einzigsten Artikel
Zentrifugen
für Pulver- und Sprengstofffabriken
in bedeutend verbesserten Konstruktionen.
Erhöhte Leistungen, kurze Lieferfristen.



Schließhaube zum Entleeren selbsttätig angehoben
D.R.P. N° 286930 D.R.P. N° 289541 D.R.G.M. N° 634743 D.R.P. a.

Maschinenfabrik u. Kesselschmiede
Julius Sander
Dortmund

Mietweise
Wolf'sche Heissdampf Lokomobilen
Fahrbare Dampfkessel
Centrifugalpumpen
Baumaschinen

Wir suchen zum möglichst sofortigen Eintritt eine zuverlässige, energische, charakterfeste
Persönlichkeit
mit der erforderlichen Vorbildung und hinreichender Fachkenntnis in der Herstellung von Sprengkapseln zur
Unterstützung des Betriebsleiters.
Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen, Zeugnisabschriften und Angabe des frühesten Eintrittstermines erbitten
Deutsche Sprengkapselfabrik G. m. b. H.
Köln-Dellbrück.

Signierstempel u. -Farben für Granaten, Kisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel.
Stahl-Stempel für Granaten
liefert prompt in bester Ausführung
Richard Berckhan, Hamburg 24H
Fabrik für Signier-Apparate. Gegr. 1896

Roßhaar-Siebböden
zum Absieben des Pulvers, liefert
Roßhaar-Siebböden-Weberei
Ernst Döring, Heinewalde Nr. 8
(i. Sachsen).

Peter Temming, Hamburg, Amerika-haus
Nitrierbaumwolle.
Gebleichte Baumwolle für alle technischen Zwecke.
*Fabriken in **Bühl** (Elsaß) und **Glückstadt** (Holstein)*

Digitized by Google

Wasserlösliches Bohröl und Rüböl-Ersatz
fettfrei
nur für techn. Zwecke verwendbar
— beschlagnahmefrei —
Ia. Qualität.
Norddeutsche Industriegesellschaft
Schaefer & Kohlrausch, Hannover 24.
Telegr.-Adresse: Nordindustrie.
Lieferantin staatlicher u. größter Industriebetriebe. Vertr. gesucht.

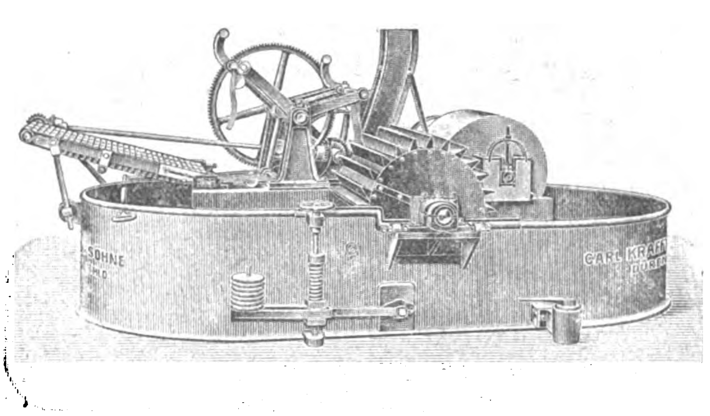
Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Gummi-Handschuhe Fingerlinge
Dresdner Gummiw Manufakt.
Dresden-A. 24.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

Filtrierpapiere und Filter
für das analytische Laboratorium und die chemische Industrie.
Sonderheit
Mit Salz- u. Flußsäure behandelte u. mit destillirtem Wasser ausgewaschene Filter
Gänzlich aschlose
Extractions- u. Diffusionshülsen
auch für den Conceptions-Nachweis nach Prof. Dr. Abderhalden vorgeprüft
Macherey, Nagel & Co. m.b.H. Düren-Rhld.
Preisliste auf Verlangen kostenlos

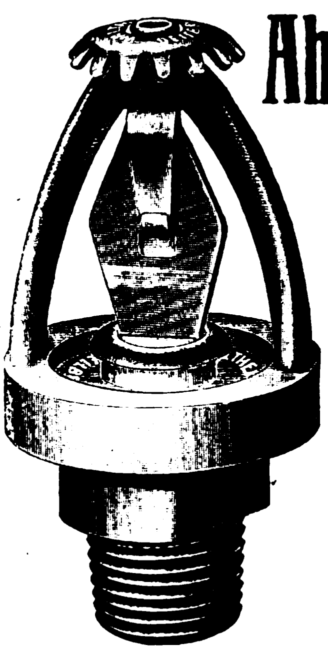
Massenherstellung von
Dichtungsringen und -Rahmen
aus Pappe, Asbest, Gummi, Itplatte, Leder, Filz, Vulkanfiber, Pressspan etc.
Boetticher & Co., G. m. b. H. Neuss-Rhein 9.



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:
Waschmaschinen verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).



Absolut sichere Unterdrückung entstehender Brände
bezw. unbedingte Verhinderung von Katastrophen infolge Feuerausbruches
gewährleisten unsere
Feuerlöschanlagen mit selbsttätigen Löschbrausen
und selbsttätigen Alarmvorrichtungen.
Kein menschliches Eingreifen erforderlich.
Glänzend bewährt. Viele Anerkennungen.
Von sämtlichen deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannt.
Walther & Cie., Aktiengesellschaft, Köln-Dellbrück.

Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.
selbsttätiger Gaserzeuger
für alle Antriebsarten
Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.
Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, Halle (Saale) 105

Digitized by Google

Hydraul. Pressen, Preßpumpen, Accumulatoren

Preßeinrichtungen, Steuerventile, Rohrleitungen, sowie sämtliche hydraulische Spezialmaschinen.

Zum Prüfen von Geschossen

jeder Größe und deren Zubehörteile liefern wir

Wasserdruckpressen

in sachgemäßer, den behördlichen Vorschriften entsprechender Ausführung.

Langjährige Lieferanten staatlicher und privater Pulver-, Geschoß- und Sprengstoffwerke.

G. D. Bracker Söhne, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, **Hanau a. M.**

Sämtliche Petrolpeche, harte u. weiche Asphalte, Eaglebitumen, Goudrons etc.

liefern

Jacobowitz & Co., G. m. b. H., Hannover.

Telegramm-Adresse: Jasico. Fernsprecher Nord 3969 u. 3970

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt

Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:

Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie

nach neuestem und bewährtestem System:

Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen.

Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Säurefeste

Wandverkleidungen, Bodenbelege und Gefässe

aus in- und ausländischem

Hartgestein

liefert und montiert

Kreuzer & Böhringer, Lindenfels i. Odw.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

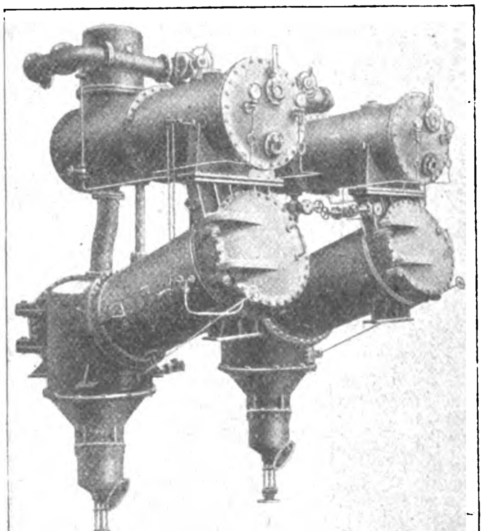
Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859. **Revisionen**

Munk & Schmitz, Cöln-Radertal

Sämtliche Maschinen und Geräte für Sprengstoffindustrie



Vakuum-Verdampfanlagen

auch für schwer siedende und Salz abscheidende Flüssigkeiten nach Patent Brandt

Kondensatoren ⋆ Kühler

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O.8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. Aufschläger, Hamburg, Geh. Reg.-Rat Bergmann, Charlottenburg, Geh. Hofrat Bunte, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat Cranz, Charlottenburg, Dr. Daniel, Brüssel, Prof. Dennstedt, Hamburg, Direktor Dreger, Berlin, Gen.-Dir. Duttenhofer, Berlin, Prof. Eschweiler, Hannover, Prof. Gody, Brüssel, Prof. Heise, Bochum, Prof. Klason, Stockholm, Prof. Lepsius, Griesheim, Prof. Lunge, Zürich, Geheimrat v. Meyer, Dresden, Generall. z. D. Rohne, Berlin, Prof. Saposchnikoff, St. Petersburg, Senator Paternò di Sessa, Rom, Prof. Spica, Venedig, Oberst Vitali, Rom, Generalinspektor Watteyne, Brüssel, Geh. Reg.-Rat Will, Neubabelsberg, Prof. Wöhler, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 5. 1. Märzheft 1917. 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Ueber das Oeffnen und Bestimmen der Sprengkapseln.

Von Fritz Sprenger.

Das Oeffnen und Bestimmen der Sprengkapseln gehört wohl zu den gewagtesten und gefährlichsten Operationen der ganzen Sprengstoffpraxis. Ganz besonders gilt dies von den neuern Fabrikaten, deren Inhalt durch ein sogen. Abdeckplättchen nach außen abgehalten ist. —

Die Bestimmung einer Sprengkapselfüllung ist eine sehr einfache Sache, wenn die Kapsel einmal geöffnet ist. Der Inhalt gehorcht ja stets einigen bestimmten Normen, die der Eingeweihte bereits schon von bloßem Auge feststellen kann. Unter diese Normen gehören gegenwärtig hauptsächlich Sprengkapseln mit einer Füllung

1. reinen Knallquecksilbers,
2. 80% Knallquecksilber mit 20% Kaliumchlorat,
3. Trinitrotoluol mit einem Aufsatz von Knallquecksilber oder von Knallquecksilber-Kaliumchloratgemisch oder seltener von Bleiazid,
4. Tetranitromethylanilin mit Blei- oder Silberazid.

Knallquecksilbersätze oder knallquecksilberhaltige Sätze erkennt man sofort und sicher an den dunkeln Metallflecken und Quecksilbertröpfchen, die sie beim Abbrennen hinterlassen. Kaliumchlorat wird bestimmt durch Ausziehen mit Wasser, Verdampfen der Lösung und Prüfen des Rückstandes mit Schwefelsäure (Geruch von Chlordioxyd). Trinitrotoluol und Tetranitromethylanilin verraten sich durch ihren Schmelzbezw. Erstarrungspunkt, der im ersten Falle 80/81, im zweiten Falle 128/129° beträgt. Unzweideutig unterscheidet man sie aber durch Abbrennen: Trinitrotoluol ist schwer entzündlich und brennt mit träger, dunkelroter, russiger Flamme, Tetranitromethylanilin dagegen leicht und rasch mit gelbweißem blendendem Licht. Bleiazid endlich zeigt einen 130—140° höheren Verpuffungspunkt als Knallquecksilber und explodiert schon in kleinen Mengen mit dem schweren lästigen Knall, der ihm eigen ist. Außerdem stehen noch die analytischen Untersuchungsmethoden offen, um die betreffenden Verbindungen aufs genaueste zu identifizieren und quantitativ zu bestimmen.

Das Oeffnen der Kapseln nun wird am besten so vorgenommen, daß der offene zylindrische Teil mit der Scheere aufgeschnitten wird; und zwar führt man vorteilhaft zwei diametral gelegte Längsschnitte vom Oeffnungsrande gegen das Abdeckplättchen aus und biegt die beiden halbkreisförmigen Teile blütenkelchartig auseinander. Das Schneiden muß selbstverständlich mit der größtmöglichen Vorsicht ausgeführt werden; namentlich ist darauf zu achten, daß das Kapselinnere von herausgefallenem Initialexplosivstoff frei ist. Bei dieser Beachtung und der Vorsicht, die Scheerenspitze von dem Kreisloch des Innenhütchens fernzuhalten, ist die Arbeit nicht sonderlich gefährlich.

Viel riskanter dagegen ist das nun folgende Würgen und Pressen der Kapsel im Schraubstock zu dem Zwecke, den Inhalt zu lockern und das Innenplättchen herauszudrücken. Dabei setzt man das geladene Kapselteil derart zwischen die Backen, daß die aufgeschnittene Hälfte samt der ungefähren Länge des Abdeckhütchens oben frei herausragt, etwa nach folgender Skizze.

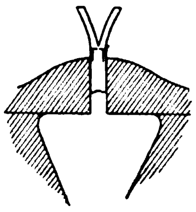


Fig. 1. Eingeklemmte Sprengkapsel im Schraubstock.

Die eingeklemmte Kapsel wird nun behutsam zusammengedrückt, bis sich das Plättchen nach oben bewegt, gleichsam herausquillt. Will sich das Plättchen nicht oder nur ganz wenig verschieben, so dreht man den Stock auf und quetscht dasselbe senkrecht zu der vorherigen Richtung. Diese Arbeit, die immer unter entsprechendem Blechschutz vorgenommen werden muß, kann man drei, viermal und noch öfter wiederholen, bis daß das Innenplättchen frei zwischen die hornartig erweiterten Schnitteile getreten ist. Alsdann nimmt man die deformierte Kapsel heraus, entfernt das Plättchen und schüttet den teilweise losen Inhalt auf sauberes glattes Papier. Zuerst bröckelt der kleine Initialaufsatz heraus, dann folgt der größere kompaktere Teil des Nitrokörpers. Will sich der Inhalt nicht freiwillig lösen, so kann man mit einem spitzen Hölzchen nachstochern und später, aber erst wenn der empfindliche Zündaufsatz entfernt ist, mit einem härteren metallenen Stück nachhelfen. Auf diese Weise lassen sich die einzelnen Ladesätze der Sprengkapseln sehr gut trennen und einzeln qualitativ und quantitativ untersuchen.

Ganz ähnlich ist das Verfahren mit den verschiedenen Zündkapseln der Geschosse, den sog. Sprengkappen. Da diese infolge ihrer massiven Verstärkung gegen die Oeffnung hin nicht aufgeschnitten werden können, würgt und quetscht man sie einfach so lange im Schraubstock, bis daß sie brechen und das Deckplättchen abhebbar wird.

Am heikelsten wie gefährlichsten zu behandeln sind zweifelsohne die elektrischen Sprengkapseln, die zu der üblichen Füllung hinzu noch eine besonders empfindliche, elektrisch zu zündende Mischung enthalten und nach außen mit Schwefel- oder Harzguß abgeschlossen sind. Hier muß man — wohl oder übel — die Kapsel durch Herausreißen der Zünderdrähte zu öffnen suchen und kann dann, wenn keine Explosion erfolgt, das oben beschriebene Schraubstockmanöver beginnen.

By

Digitized by Google

Die Initialwirkung von Aziden und Fulminaten.

Von Prof. Dr. Lothar Wöhler und Privatdozent Dr. F. Martin.

Mitt. aus den chem. Institut. d. techn. Hochschulen Karlsruhe und Darmstadt. (Schluß.)

Um nun ein Bild von der effektiven Größenordnung jenes Druckes von den verschiedenen Initialzündern bewirkten zu erhalten, der die Luftverdichtung erzeugt, wurden die Versuche mit 0,08 g verschieden kräftiger Initiatoren und zwar offen, zu einer Pille gepreßt, vorgenommen, deren Ergebnisse bereits oben in Tabelle V Abteilung B verzeichnet wurden. Die entstehende Knallwelle, die jetzt durch keinen hemmenden Messingeinschluß wie bei den Versuchen A mehr gedämpft wird, indiziert jetzt quantitativ die bei der Detonation an freier Luft in der Umgebung des Explosivs eingeleiteten Vorgänge. Die folgende Tabelle VII zeigt in der ersten Vertikalreihe die nach (10) berechneten Luftdichten an der Oberfläche des Explosivs, in der zweiten die sich daraus ergebenden Drucke nach der folgenden Gleichung (11) berechnet, in der dritten zum Vergleich die aus chemischen und thermischen Daten bestimmten Explosionsdrucke im Eigenvolumen, in der 4. Gruppe die Geschwindigkeit der Luftteilchen, mit welcher diese in der Schicht der berechneten Maximalverdichtung vom Explosionsherd wegeilen nach Formel (12), und endlich in der letzten die Konstante b. Zur Errechnung sowohl des Druckes als der Geschwindigkeit der Teilchen aus der Dichte wurde der adiabatische Charakter der Verdichtung vorausgesetzt und wegen der hohen herrschenden Dichten die van der Waalssche Volumkorrektion eingeführt, so daß Druck und Dichte durch die Beziehung verknüpft sind:

$$p_1 = 1{,}033 \cdot \left[\frac{1}{\lambda \cdot \left(\frac{1}{\rho_1} - \alpha\right)}\right]^k \qquad (11)$$

wo λ die Dichte der ruhenden Luft $= 0{,}0012$, α das Kovolumen von 1 g Luft nach Sarrau $= \frac{v_0}{1000} = 0{,}7735$ ccm gesetzt und p_1 der Druck ist, welcher der gefundenen Maximaldichte ρ_1, entspricht.

Für die Geschwindigkeit der Teilchen in der Welle gibt Hugoniot[1]) die Beziehung

$$v = \frac{2u}{k-1}(1+A)^{-\frac{k-1}{2}} - \frac{2u}{k-1},$$

welche, wenn man die Dilatation A durch die Dichte substituiert, identisch wird mit der von Riemann[2]) gegebenen Gleichung:

$$v = \int \sqrt{S'(\rho)}\, d \log \rho$$

Setzt man nach Poisson und van der Waals $p = S(\rho) = a^2 \cdot \left(\frac{1}{\rho} - \alpha\right)^{-k}$ und integriert zwischen den Grenzen λ und ρ_1, so ergibt sich:

$$v = \frac{2u}{k-1} \cdot \left[\left(\frac{1}{\lambda \cdot \left(\frac{1}{\rho_1} - \alpha\right)}\right)^{-\frac{k-1}{2}} - 1\right] \qquad (12)$$

wo u die Geschwindigheit des normalen Schalles bedeutet.

Tabelle VII.

0,08 g	ρ_1	p_1 kg/cm²	p'_1 kg/cm²	v m/sec	b ccm
1. Silberazid	0,848	48 360	90 260	6140	7,66
2. Bleiazid	1,030	133 700	94 930	7590	8,42
3. Thalloazid	0,593	15 400	36 900	5090	5,86
4. Silberfulminat	0,969	91 450	104 341	7090	8,12
5. Thallofulminat	0,487	9 550	31 147	4610	5,34

[1]) Journ. de l'ecole polyt. **58**, 25 (1889).

[2]) Riemann-Weber, Die part. Diff. d. math. Phys. **2**, 501 (1901).

Eine Uebersicht über die vorstehend verzeichneten Werte lehrt zunächst, daß die aus der Knallwelle für die Explosionsperipherie hergeleiteten Drucke p_1 allgemein ähnlicher Größenordnung sind wie diejenigen p'_1, welche sich nach der Detonationswärme und der chemischen Zusammensetzung berechnen lassen. Indessen muß, wie mehrfach erwähnt, infolge ungenügender Kenntnis des Kovolumens α und anderer Konstanten es dahingestellt bleiben, ob die erhaltenen Drucke sich mit den wirklichen decken. Es hat vielmehr den Anschein, daß die errechneten Werte der Drucke und dann auch der Geschwindigkeiten v, den tatsächlichen gegenüber zu groß sind, das Kovolumen α infolgedessen jedenfalls kleiner ist als angenommen wurde.[1])

[1]) In dieser Zeitschrift **11**, 269 und 290 (1916) setzt Herr Zivilingenieur R. Mewes unter Bezugnahme auf meine Habilitationschrift in umfangreicher Abhandlung die Selbstverständlichkeit auseinander, daß man nicht zu unendlichen Drucken gelangen könne, wie wir sie in der obigen Abhandlung 1 für Knallkadmium — und bei Quecksilber liegt es ähnlich — errechnet haben, durch die summarische Benutzung der Sarrauschen mittleren Beziehung für das Kovolumen $\alpha = 0{,}001 \cdot v_0$. Ich selbst habe nun schon mehrfach in meiner Habilitationsarbeit wie oben darauf hingewiesen, daß das Kovolumen bei den hohen Drucken und gleichzeitig hohen Temperaturen für die einzelnen Gase auch nicht annähernd bekannt ist, daß andererseits es sich nur um einen Vergleich zwischen den einzelnen Fulminaten bezw. Aziden mit den gleichen Zersetzungsgasen handelt, so daß sich dieser Ausweg trotz des abstrusen Druckresultats für die beiden Stoffe empfiehlt, den berechneten Drucken aber daher kein absoluter Wert zusteht, der aber auch auf keine andere Weise mit einigermaßer Zuverlässigkeit errechnet oder bestimmt werden kann. Die Bemängelung wäre deshalb unverständlich, wenn sie nicht Herrn Mewes die Gelegenheit gegeben hätte, im Rahmen derselben eine von ihm vor mehr als 30 Jahren in der Zeitschrift d. V. z. Förd. d. Luftschiffahrt **4**, 97 und 135 (1885) erschienenen Abhandlung in der von ihm redigierten Zeitschrift f. Sauerstoff- und Stickstoff-Ind. **8**, 53 u. folg. (1916) und in dieser vorliegenden Zeitschrift erneut abzudrucken. Es wird darin, wie vorher seit van der Waals jedem geläufig, empfohlen, das aus den Abweichungen komprimierter Gase vom Verhalten eines Idealgases sich ergebende Volumenkorrektionsglied der Gasgleichung als Kovolumen anzusehen. Außerdem wird die Koppsche Regel von der Additivität der Atomvolumina für die Berechnung unbekannter Kovolumina ohne Einschränkung benutzt. Deshalb und weil das Korrektionsglied b der van der Waalsschen Gleichung infolge der Molekularbewegung bekanntlich sich als 3—4mal so groß erweist, als das eigentliche Molekularvolumen, sich also bekanntlich, aber entgegen Herrn Mewes' Ansicht, bei sehr hohen Drucken diesem letzteren nähert, d. h. verringert, also nicht konstant, zudem von dem Sarrauschen Mittelwert gleich $0{,}001 \cdot v_0$ auch gar nicht sehr entfernt ist (für $N_2 = 0{,}00102$) und unsere Wärmewerte aus den oben angegebenen Gründen überhaupt nur auf $\pm$ 1 Proz. Genauigkeit Anspruch machen dürfen, noch weitaus größere Ungenauigkeiten aber durch den absoluten Kenntnismangel der Dichten und spezifischen Wärmen flüssiger und flüchtiger Metalle bei 3000° bedingt sind, würde es nicht verlohnen, auf die Abhandlung einzugehen. Dasselbe gilt für den Einwand, daß wir das Zwischenvolumen, d. h. die Volumenverminderung des festen Metallrückstandes nicht berücksichtigt hätten, denn Herr Mewes hat übersehen, daß die weit größere entgegengesetzte Aenderung der Dichte bis zu 3000° zum Teil unberücksichtigt bleiben muß, auch nicht bedacht, daß die meisten Metalle ganz oder teilweise im Augenblick der Höchsttemperatur als Gas vorhanden sein werden. Kaum ernsthaft zu nehmen ist aber doch wohl der weitere Einwand dagegen, daß wir aus Gründen der Einfachheit und zu genannten Vergleichszwecken zwischen dem Höchstdruck von vielen Tausenden Atmosphären einerseits und null andererseits integrierten statt dem atmosphärischen Enddruck, wie er bei wirklichen Sprengungen besteht. Denn es geht daraus hervor, daß der Sinn und Zweck unserer Bemühungen um eine erste Erforschung des Zusammenhangs zwischen Initialwirkung und Arbeitsdichte dem Verfasser durchaus verschlossen geblieben ist. Auch glaube ich nach der für Uneingeweihte ganz unverständlichen Bemerkung des Verfassers, daß Herr Dipl.-Ing. Kowastch außerordentlich wirksame Zünder erfunden und sie mir an Hand von Skizzen erläutert habe, die mit der vorliegenden Frage aber auch rein gar nichts zu tun hat, auf einen anderen Zweck der Veröffentlichung als einen wissenschaftlichen schließen zu dürfen.

Und doch geht es nicht an, die Abhandlung zu übergehen, da Herr Mewes unsere Tabelle der Azide und Fulminate abdruckt, aber die nach seinen Anschauungen verbesserten Druckwerte anstatt der von uns angegebenen einfügt, die sich nun in der Tat zum Teil

Digitized by Google

Aber die verzeichneten Druck- und Geschwindigkeitsdaten sind, wie ersichtlich, jedenfalls als Vergleichsmaß der Größenordnung für die Brisanz des frei detonierenden Explosivs brauchbar. Die hochbrisanten Substanzen mit großer Initialkraft, wie Bleiazid und Silberfulminat, vermögen Drucke zu erzeugen, hinter denen diejenigen von der gleichen Menge schwach wirkender Initiatoren, wie Thalloazid und Thallofulminat, entwickelten bedeutend

gewaltig von den unsrigen unterscheiden. Dies hat aber seinen Grund nur in der Sorglosigkeit und geringen Sachkenntnis, mit der Herr Mewes anstelle unserer Zahlen neue berechnet. Nur wenige Beispiele seien zur Kennzeichnung angeführt, die sich bei der ersten Kontrolle ergaben und die Lust zur weiteren Beschäftigung damit benahmen. So wird für Kadmiumazid der Druck mit 110463 kg/qcm anstatt 128800, wie von uns berechnet, angegeben, weil fälschlich $v_0 = 674$ statt der richtigen Zahl 753 eingesetzt wurde, für Merkuroazid der Druck mit 42462 anstatt wie von uns mit 91958 berechnet, weil wir das Quecksilber bei der Explosion in Dampf angenommen, $v_0 = 875$ gesetzt, Mewes die daraus von uns berechnete Arbeitsdichte zwar auch benutzt, dann aber als Kovolumen das der quecksilberfreien Gase 0,525 anstatt 0,875 einführte. Auch sonst wurde von ihm, soweit sich dies aus der unklaren Abhandlung ersehen läßt, der Druck einfach als Quotient der von uns berechneten Arbeitsdichte und der Größe $1 - (\alpha + u)$ berechnet mit dem nach Mewes veränderten u, wobei aber α als $^1/_{1000}$ des von ihm oft falsch berechneten Wertes für v_0 eingesetzt wurde, wie außer bei Mercuro- und Kadmiumazid noch bei Silberazid und Cuproazid, und auch u wohl hier und da falsch berechnet sein mag, wie bei Kadmiumazid. Herr Mewes hätte sich doch wohl sagen müssen, daß allein durch die von ihm bewirkte Aenderung von u mit nur wenigen Prozenten nicht Druckunterschiede bis zu 60 Proz. sich ergeben können. Kurz, abgesehen von der ohnehin sehr fraglichen Verbesserung unserer Druckangabe um geringe Prozente, die schon durch die Genauigkeitsspanne unserer Wärmebestimmungen und mehr noch durch die anderen Mängel notwendiger Voraussetzungen hinfällig wird, ist ein unglaubliches Zahlendurcheinander angerichtet worden, das völlig zu entwirren nicht unsere Aufgabe sein kann.

Den Gipfel von Sachunkenntnis stellen aber die breiten Bemühungen (l. c. S. 269 rechts unten) des Herrn Mewes dar, zu zeigen, daß bei Knallquecksilber auch für $\alpha = 0{,}001\ v_0$, aber mit der nach ihm so wichtigen Berücksichtigung der Zusammendrückbarkeit flüssigen Quecksilbers bei 3600° (!) der Druck sich nicht als unendlich, sondern nur zu 43000 kg/qcm darstellt. Ja, wenn man die seit fast einem Jahrhundert bekannte Formel von Knallquecksilber nicht kennt und letzteres „nach richtiger Molekülbemessung" als Mercurofulminat HgCNO formuliert statt $Hg(CNO)_2$, dann gelangt man für $1 - (\alpha + u)$ zum ungeheuerlichen Werte von 0,351 (und entsprechenden Drucken) statt auf den zehnten Teil, dann kann man auch nicht sehen, daß schon die infolge unbekannter Dichteänderung unsichere Einheit in der 3. Dezimale des flüssigen Metallrückstandes den Druck um fast 10000 Atm. ändert, die Berücksichtigung der Metall-Compressibilität daher ohne jede Bedeutung ist. Welche Wirkung nach dieser breiten Irrtümlichkeit die wortlose Anführung der richtigen Formel für Knallquecksilber in der Tabelle zugleich mit der falschen haben soll, ist nicht ersichtlich. Aber auch bei dieser ist der Druck falsch berechnet. Ich hatte geglaubt, das Quecksilber bei 3600° in Gasform annehmen zu dürfen und kam deshalb für v_0 zu 1037 ccm, für α daher zum Schemawert 1,037 und so zu einem unendlichen Druck, der aber endlich wird, sobald dieser Mittelwert von $\alpha = 0{,}001 \cdot v_0$ sich, wie das sehr wahrscheinlich ist, und worauf ich schon in meiner Habilitationsarbeit hinwies, sich nur um ein wenig verringert. Der wünschenswerte Vergleich ließ uns jetzt in der vorliegenden I. Abhandlung die völlig gleichmäßige Behandlung aller Azide und Fulminate bevorzugen, also auch Quecksilber als flüssig bei der Detonation annehmen, wodurch sich ein Druck von 294000 kg/qcm ergibt, $1 - (\alpha + u) = 0{,}0392$, und man sieht, wie sehr diese Zahl sich tatsächlich dem Nullwert auch dann noch nähert, durch welchen der rechnerische Vergleichsdruck ∞ werden würde.

Dasselbe Niveau der Sachkenntnis zeigt die Neigung des Herrn Mewes, dem von uns neu aufgefundenen und analisierten Cadmiumfulminat $Cd(CNO)_2$ kurzerhand die Formel CdCNO zu erteilen, damit zum ersten Male eine einwertige Cadmiumverbindung auf dem Papiere herzustellen und willkürlich unsere Werte zu verändern; nur weil die von uns gefundene Ladedichte des Fulminats aus den angeführten Gründen eben ebenfalls zu einem unendlichen Drucke rein rechnerisch führt.

Man wird nach dem Gesagten nicht behaupten können, daß sich durch Sorgfalt oder Sachkenntnis der anmaßende Ton rechtfertigt, mit dem Herr Zivilingenieur Mewes in seiner Zeitschrift f. Sauerstoff- und Stickstoff-Ind. mit Bezug auf unsere Druckberechnung seine Abhandlung einleitet: „Die Theorie der idealen Gase beginnt bereits auch in technisch wichtigen Anwendungsgebieten wie z. B. in der Theorie der Sprengwirkung eine zweifelhafte Rolle zu spielen und Unheil anzurichten", so wenig wie die große Geste, mit der er schließend die Auswertung der Formeln von Hugoniot, Jouguet und Wolff unter Benutzung der van der Waalsschen statt der idealen Gasgleichung empfiehlt.

zurückstehen müssen. Danach scheint es in der Tat, wie schon vorausgenommen, daß gleiche Initialwirkung gleiche Druckerzeugung voraussetzt. Zugleich sieht man, daß das hiernach schwächere Silberazid, das aber jedenfalls in seiner technischen Initialwirkung in der Nähe von Bleiazid und Silberfulminat steht, durch den Einschluß bei der praktischen Initiierung seinen Explosionsdruck wohl infolge Erhöhung seiner Detonationsgeschwindigkeit zu steigern imstande ist. Wenn daher eine genaue Kenntnis des Kovolumens möglich wäre, so stände auch einer Bestimmung des tatsächlichen Explosionsdruckes aus der Knallwelle nichts mehr im Wege, und es gelänge dann möglicherweise mit Hilfe einiger experimenteller Vergleiche, auch die Detonationsgeschwindigkeit des Explosivs zu erfahren. Umgekehrt könnten indessen auch Knallmessungen bei Kenntnis des wirklichen Explosionsdruckes, vielleicht aus der Detonationsgeschwindigkeit erkennbar, zur näheren Bestimmung des Kovolumens dienen.

Eine Bemerkung über Knallwellen.

Eine Analyse der von einem Knallzentrum erzeugten Luftschwingungen ist schon verschiedenfach versucht worden und hat in einem Fall zur Feststellung nur einer einzigen, dem Knall entsprechenden Schwingung, im anderen Fall zu einer solchen mehrerer Schwingungen geführt.[1]) Wolff[2]) glaubte aus den durch den Knall großer Explosionen erregten Schwingungen einer Kautschukmembran schließen zu können, daß die vom Explosionsherd ausgehenden Bewegungen eine einzige Verdichtung mit darauffolgender Verdünnung erzeugen würden. Indessen scheint es, wie aus den Horizontalbewegungen der Flamme auf den beigegebenen photographischen Bildern zu ersehen ist, daß, von der Explosionsstelle ausgehend, mehrere Schwingungen aufeinanderfolgen. Diese Schwingungen mögen als Folge eines oszillatorischen Druckausgleichs zwischen Explosionsherd und seiner Umgebung aufgefaßt werden, welcher wohl um so eher denkbar ist, je größer die Arbeitsdichte und die Detonationsgeschwindigkeit des Explosivs sind. Treten nun nacheinander mehrere Schwingungen von der Explosionsstelle in den Raum, so wird offenbar die Dichte in der ersten den größten Wert haben und wird mit der Folge der Schwingungen in jeder geringer werden. Dementsprechend wird auch die erste der sich fortpflanzenden Verdichtungen mit größter Anfangsgeschwindigkeit vom Explosionsort wegeilen und wird auf ihrem ganzen Wege alle nachfolgenden an Geschwindigkeit übertreffen, von diesen aber wird immer die folgende wieder gemäß des Dichteunterschieds in der Geschwindigkeit vor der vorangehenden zurückbleiben. Das bedeutet aber, daß die erste Welle der zweiten und diese wieder der dritten voraueilt, daß die einzelnen Wellen mit ihrer Entfernung vom Explosionszentrum auseinanderrücken. Die zeitliche Entfernung Δz der Maximalverdichtungen zweier aufeinanderfolgender Schwingungen in einem beliebigen Abstande r vom Detonationszentrum berechnet sich dann als:

$$\Delta z = t + \int_0^r \frac{dr}{v_2} - \int_0^r \frac{dr}{v_1},$$

wenn t die Zeit ist, welche zwischen Ausgang der beiden Schwingungen von der Explosionsstelle verflossen ist, und v_1 und v_2 den Abfall der Geschwindigkeit mit wachsendem Weg für jede der beiden Schwingungen darstellen. Aus diesem Verhalten der von einem Knallzentrum auslaufenden Schwingungen lassen sich nun einige nicht uninteressante Schlüsse ziehen. Nach den Riemannschen und Hugoniotschen Ableitungen rücken

[1]) Vergl. Winkelmann, Handbuch der Physik 2, 275 (1909)
[2]) Wied. Ann. 69, 347 (1899).

Digitized by Google

zunächst die Stellen größerer Dichte in der Welle allmählich gegen den Kopf derselben vor und bewirken so eine beständige Aenderung der Wellenform auf dem Wege der Welle, bei periodischen Schwingungen beständig eine Aenderung des Klanges. Findet nun dazu noch infolge verschiedener Geschwindigkeit der Fortpflanzung der einzelnen Schwingungen ein zeitliches Auseinanderziehen derselben statt, so ändert sich mit der Schwingungsform auch die Schwingungsdauer oder -zahl auf dem Weg der Welle, und man erhielte im Falle periodischer Schwingungen mit zunehmender Entfernung vom erregenden Zentrum eine wachsende Tonvertiefung. Auf die wenigen Schwingungen, die den Knall ausmachen, übertragen, sollte man, falls es die Aenderungen in der „Knallfarbe" nicht unmöglich machen, mit wachsendem Abstand vom Knallzentrum ein Dumpferwerden des Knallgeräusches beobachten können, besonders in nächster Nähe des Explosionsherdes, wo die einzelnen Schwingungen am raschesten auseinanderrücken werden. Indessen mag die Kürze des Knalleindrucks und die starke Wirkung der ersten Schwingung eine derartige direkte Beobachtung leicht vereiteln. Aber es dürfte wohl möglich sein, nach einer optischen Methode[1]) den Gang der Verdichtungen und Verdünnungen genau zu verfolgen. Schließlich mag auch nicht unerwähnt bleiben, daß das Wegrücken der einzelnen Verdichtungen voneinander auf ihrem Wege in die Umgebung mit der von Wolff[2]) angegebenen Veränderung des Dichteanstiegs in der Welle durch Verbreiterung des auf die Verdichtung folgenden Verdünnungsgebietes mit zunehmender Entfernung Ursache jener merkwürdigen Erscheinung sein kann, daß bei großen Explosionen die Trümmerstücke in der Nähe des Explosionsherdes nach außen geworfen, in weiterer Entfernung aber zum Explosionsherd hin „gesaugt" werden. Endlich mag noch bemerkt werden, daß die Funkenschallwellen und die Wellen des Donners den Knallwellen ähnliche Bewegungen sein werden.

Die in den letzten beiden Abhandlungen mitgeteilten Ergebnisse meiner Habilitationsschrift (Darmstadt 1913) können nur als erste Annäherung an das gesteckte Ziel gelten, den Knall einer Explosion auszuwerten für die Brisanz und, bei bekannter Arbeitsdichte, damit für die Detonationsgeschwindigkeit des Explosivstoffs. So war beabsichtigt, sie vor der Veröffentlichung zu ergänzen und zu erweitern. Die lange Dauer der Zeitungunst, welche die Fortsetzung der Arbeiten hinderte, entschuldige die verspätete und doch vorzeitige Mitteilung des Erreichten. F. Martin.

[1]) Mach und Salcher, Sitzber. der k. Akad. Wiss. Wien 98, Kl. 2a, 1303 (1889).

[2]) Wied. Ann. 69, 367 (1899).

Zusammenfassung.

1. Es wurden die Detonationswärmen der untersuchten bekannten und neuen Azide und Fulminate im Vakuum bestimmt und die Explosionsmaximaltemperatur wie der Maximaldruck im Eigenvolumen daraus berechnet, sowie die Arbeitsdichte in dem für die Initialversuche benutzten Ladevolumen.

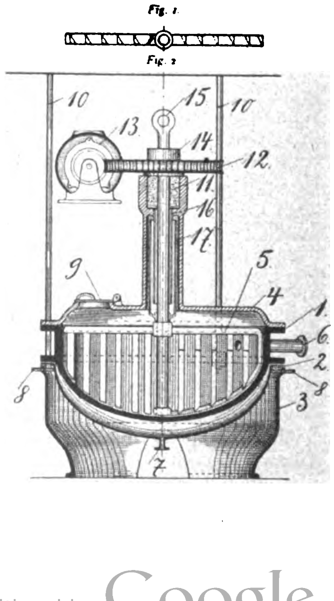
2. Die Initialgrenzladung der Azide bezw. Fulminate des Quecksilbers, Silbers, Kupfers, Cadmiums, Bleis und Thalliums gegen eine Anzahl einheitlicher Sprengstoffe wurde festgestellt und als Funktion der Empfindlichkeit der Sekundär-Explosivstoffe graphisch dargestellt. Die stetigen anscheinend exponentiellen Kurven geben durch den Ordinatenschnittpunkt zugleich Aufschluß über die Auslösungsbeschleunigung der Detonation der Initialstoffe, die bei Knallquecksilber und Thallofulminat besonders klein ist und deren technisch geringe Initialwirkung bedingt. Die Arbeitsdichte ist nur ein ungefähres Maß der Initialwirkung.

3. Für die bei der Detonation der Azide und Fulminate erzeugten Verdichtungswellen konnte nachgewiesen werden, daß ihr Geschwindigkeitsabfall in relativ größeren Entfernungen vom Explosionsherd der Wolffschen Beziehung folgt, wonach Zeit und Weg der Welle durch eine Hyperbelabhängigkeit miteinander verknüpft sind. Auf Grund der von Riemann und Hugoniot entwickelten Theorien ergab sich, daß die vom Explosionszentrum auseilenden beobachteten Knallwellen stetige mit endlicher Verdichtungsgröße sind.

4. Aus den nach Zeit- und Wegmessungen berechneten Hyperbelkonstanten der Knallwellen konnte ein Schluß auf Dichte und Druck am Explosionsherd gezogen werden. Für äquiinitiale Mengen ergab sich, daß sie in ihrer unmittelbaren Umgebung gleiche Verdichtungen erzeugen, sodaß die Initialwirkung in der Entwicklung eines bestimmten Druckes, und das Wesen der Initialzündung in der Erteilung einer hohen Reaktionsgeschwindigkeit in den Grenzschichten des zu initiierenden Sprengstoffes besteht, in Berthelotschem Sinne als Folge der von diesem Druck bewirkten starken adiabatischen Erhitzung gedeutet.

Patent-Bericht.

D. R. P. Nr. 294776 vom 28. Februar 1915. — Arthur Wilhelmi in Beuthen, O.-S.: Heiz- und kühlbare Vakuummischmaschine für gegen Druck und Reibung empfindliche Stoffe. — Die Vorrichtung besteht aus einer innen ausgedrehten oder für gewisse Zwecke noch emaillierten Schale 1, welche einen vakuumdicht aufgeschliffenen Deckel 4, einen Flansch für die Heizschale 2 besitzt und auf dem gußeisernen Fußstutzen 3, der drei oder vier Oeffnungen hat, aufsteht. Zur Zuleitung der Kühl- oder Heizmittel (Dampf, Wasser usw.) ist an dem Stutzen 7 der Heizschale eine Mischgarnitur angebracht, um mit Hilfe eines Thermometers jede Temperatur der Schale 1 geben zu können. Zur gleichmäßigen Temperaturübertragung hat die Heizschale 2 vier oder noch mehr Ablaufrohre 8, die zweckmäßig so angeordnet sind, daß die Temperatur oder die Menge der durchgeflossenen Kühl- oder Heizmittel auch an diesen Stellen gemessen werden kann. Der Deckel 4 hat drei oder mehrere Schüttöffnungen 9, die sich vakuumdicht schließen lassen, um das Material gleichmäßig zu verteilen. In der Mitte des Deckels 4 ist ein Tauchverschluß 16, 17, der mit Quecksilber gefüllt ist, angeordnet, wodurch eine Stopfbüchse am Lager 11 entbehrlich und ein immer gleich hohes Vakuum erreicht wird. Der Antrieb kann verschiedenartig bewirkt werden, mit gefrästem Zahnrad 12 und Schnecke nebst Motor 13, Winkelzahntrieb, Riemen, Vorgelege u. dgl. Der Motor muß schwenk- oder ausfahrbar sein, um den Deckel zu heben. Um genau die Entfernung des Rührwerks von der Schalenwand einstellen zu können, dient die Einstellschraube 14. Diese Vorrichtung ist für die Behandlung der verschiedenen Stoffe von besonderer Bedeutung, wenn Reibung vermieden werden soll. Der Deckel 4 mit Rührwerk 5 ist an dem Wellenende 15 aus der Schale 1 aushebbar und an den Säulen 10 genau geführt, wodurch das Rührwerk die durch falsches Aufsetzen seine Lage ändern kann. Die besondere Konstruktion des Rührwerks 5 besteht darin, daß das Material durch die pflugschararartig einerseits in der Drehrichtung, anderseits umgekehrt gestellten Finger (s. Fig. 1 und 2) schollenartig immer wieder verschieden durchschnitten und von dem rechten Arm des Rührwerks, dessen Finger in dem pflugschar-



Digitized by Google

artig geformten Halbkreissegment eingesetzt sind, auch von der Wand gelöst werden kann. An dem Stutzen 6 der Schale 4 ist ein für die Zurückgewinnung der Lösungsmittel geeigneter Kondensator mit Vakuumpumpe angebracht. Die neue Wirkungsweise und der technische Fortschritt der vorliegenden Einrichtung bestehen darin, daß durch die Konstruktion des Rührwerks und dessen genaue Einstellbarkeit jedes, auch das druck- und reibungsempfindlichste Material gefahrlos behandelt werden kann.

D. R. P. Nr. 294601 vom 22. Mai 1913. (Zusatz zum Patent Nr. 270110). — Terje Aanensen Fidjeland in Fostved, Iveland, Norwegen: Doppelt zugespitztes homogenes Geschoß. — Das Hauptpatent Nr. 270 110 betrifft ein doppelt zugespitztes Geschoß, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß der gänzlich homogene und sowohl nach seiner Längsachse als nach seiner Querebene symmetrisch gestaltete Geschoßkörper einen verhältnismäßig langen, zylindrischen Mittelteil mit gegenüber den konoidisch geformten Endteilen etwas vermindertem Durchmesser besitzt. Die guten ballistischen Eigenschaften eines derartigen Geschosses beruhen in erster Reihe auf der Wirkung desjenigen ringförmigen Absatzes oder Kragens, welcher an der Uebergangsstelle des zylindrischen Mittelteiles in den hinteren Endteil des Geschosses entsteht, während der entsprechende Absatz oder Kragen, welcher beim Uebergang in den vorderen Endteil gebildet wird, von geringerer Bedeutung ist. Es wurde nun vom Erfinder festgestellt, daß man mit dem Geschoß auch vollständig genügende Resultate erhält, wenn der an den Absatz anschließende zylindrische Mittelteil des Geschosses vorn ohne Absatz in den auf übliche Weise zugespitzten Vorderteil übergeht. Dabei kann auch der an den Absatz anschließende Mittelteil des Geschosses eine schwach konische Gestalt haben, und zwar mit dem kleinsten Durchmesser an dem hinteren Ringabsatz. Die Haupterfordernisse lassen sich in folgenden drei Punkten zusammenfassen:

a) das Geschoß muß doppelt zugespitzt, homogen und nach seiner Längsachse symmetrisch sein;

b) hinter dem Schwerpunkt muß das Geschoß eine Verstärkung in Form eines ringförmigen Absatzes besitzen, die einen größeren Luftwiderstand bietet, dessen Resultante hinter dem Schwerpunkt angreift;

c) der Durchmesser des Geschoßvorderteiles muß an der dicksten Stelle gleich oder größer sein, als das Kaliber der Schußwaffe beträgt, so daß der Vorderteil eine sichere Führung im Gewehrlauf erhält.

Sofern diese Bedingungen erfüllt sind, ist die sonstige Form des Geschoßkörpers von geringer Bedeutung. Die Zeichnung zeigt zwei Ausführungsformen von Geschossen nach der vorliegenden Erfindung.

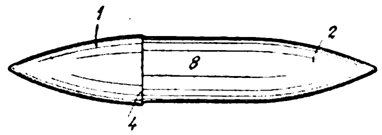


Fig. 1.

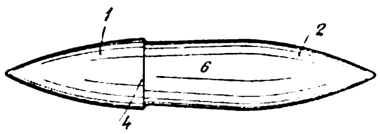


Fig. 2.

Bei der Ausführung der Fig. 1 ist der Durchmesser des vorderen Endteiles 2 an der Basis soweit reduziert, daß der Mittelteil 8 glatt und ohne jeden Absatz in den Vorderteil 2 übergeht. Bei diesem Geschoß liegt der Schwerpunkt zwar unbedeutend hinter der Mitte, anderseits aber wird die Luftwiderstandsfläche auch etwas unsymmetrisch im Verhältnis zu der mittleren Querebene des Geschosses, und zwar in der Weise, daß der größte Teil hinter dem Schwerpunkt liegt. Aus diesem Grunde sowohl als auch wegen des Ringabsatzes 4 kommt der Angriffspunkt der Luftwiderstandsresultante hinter den Schwerpunkt des Geschosses zu liegen, was, wie früher ausgeführt, die Führung des Geschosses während des Fluges begünstigt. Die Flugbahn eines derartig konstruierten Geschosses ist noch rasanter wie die des Geschosses nach dem Hauptpatent. Jedoch muß man bei Verwendung derartiger Geschosse beachten, daß der Endteil 1 im Gewehrlauf immer nach rückwärts zeigt. Wird das Geschoß so angebracht, daß der Teil 1 nach vorn zeigt, so verliert es beim Fluge erfahrungsgemäß die Führung, überschlägt sich, büßt schnell an Geschwindigkeit ein, erreicht das Ziel nicht und schlägt quer auf. Hieraus ergibt sich deutlich die besondere Wichtigkeit des vorstehend unter b) erwähnten Merkmales. Das in Figur 2 dargestellte Geschoß ergibt annähernd dasselbe Resultat wie dasjenige nach Fig. 1. Der mittlere Teil 6 hat hier eine langgestreckte konische Form und der vordere Teil 2 besitzt an der Basis genau denselben Durchmesser wie der hintere Teil 4, jedoch ist an der Stelle, wo sich beim Hauptpatent der vordere Absatz 5 befindet, ein glatter Uebergang vorhanden. Stets muß die Bedingung erfüllt sein, daß der Mittelteil 8 bezw. 6 in der Weise geformt wird, daß der Luftwiderstand einen sicheren Angriffspunkt an dem hinteren ringförmigen Absatz 4 bekommt. Die Luft darf somit nicht Gelegenheit haben, über den Absatz hinwegzugehen, wie es z. B. der Fall sein würde, wenn der Mittelteil sehr kurz und der Basisdurchmesser des Vorderteils 2 genau gleich oder größer wäre als der Basisdurchmesser des Hinterteils 1.

D. R. P. Nr. 294813 vom 4. Dezember 1914. — Dinamite Nobel-Società Anonima in Genua: Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffen. — Das Verfahren betrifft die Herstellung von solchen Sprengstoffen, welche in ihrem Molekül Nitrogruppen der Pikrinsäure und des Nitroglyzerins enthalten. Es besteht darin, daß man die Phenyläther des Glyzerins oder die aus anderen Phenolen mit Glyzerin oder mit anderen mehrwertigen Alkoholen gebildeten Aether in geeigneter Weise nitriert. Man erhält so z. B. aus dem Mono- und Diphenyläther des Glyzerins

$$\begin{array}{l} CH_2 \cdot OC_6H_5 \\ | \\ CH \cdot OH \\ | \\ CH_2 \cdot OH \end{array} \qquad \begin{array}{l} CH_2 \cdot OC_6H_5 \\ | \\ CH \cdot OH \\ | \\ CH_2 \cdot OC_6H_5 \end{array}$$

den bekannten Körper

$$\begin{array}{l} CH_2 \cdot O \cdot C_6H_2(NO_2)_3 \\ | \\ CH \cdot O \cdot NO_2 \\ | \\ CH_2 \cdot O \cdot NO_2 \end{array}$$

und den bisher nicht bekannten Körper

$$\begin{array}{l} CH_2 \cdot OC_6H_2(NO_2)_3 \\ | \\ CH \cdot O \cdot NO_2 \\ | \\ CH_2 \cdot OC_6H_2(NO_2)_3. \end{array}$$

Als ein Beispiel sei im folgenden die Darstellung der letztgenannten Verbindung unter Angabe ihrer Eigenschaften beschrieben. Man löst den Dyphenyläther in Schwefelsäure (z. B. 5 g Aether in 20 g Säure) und schüttet die Lösung, nachdem sie kalt geworden ist, allmählich in ein nitrierendes Gemisch, wie man es in der Praxis gewöhnlich zu tun pflegt. Man erhält auf diese Weise einen schwach gelb gefärbten, der Pikrinsäure ähnlichen Körper, der unter teilweiser Zersetzung bei 158 bis 162° C schmilzt. Unter dem Schlage eines 2 kg schweren Hammers bei einer Fallhöhe von 1,15 m hat man keine Detonation erhalten, während Pikrinsäure bei 0,40 m und Tritol (Trinitrotoluol) bei 0,50 m verpuffen. 10 g der Verbindung haben in den Bleiblöcken durchschnittlich eine Ausbauchung von 350 cm³ erzeugt, während unter gleichen Verhältnissen Tritol (Triuitrotoluol) nur eine solche von 315 cm³ bewirkt.

Technische Notizen.

Das heutige rauchschwache Nitrozellulose-Pulver. Von Dr. K. Löffl, z. Zt. Berlin. Das rauchlose, bezw. rauchschwache Nitrozellulose-Pulver ist in seinem Prinzip französischen Ursprungs und wurde vor ca. 27 Jahren von dem Generalinspektor der staatlichen Pulverfabriken zu Paris Vieille entdeckt. Das heute zur Verwendung gelangende französische rauchschwache Nitrozellulose-Pulver entstand, wie aus dem Berichte des Vorstandes der Versailler Pulverkommission von 1912 ersichtlich ist, auf deutschem Vorbild, ja man kann ruhig sagen es ist deutsche Nachahmung. Die im Verlauf dieser Abhandlung gegebenen wörtlichen Zitate der Worte Bergers berechtigen zu dieser Behauptung.

Die Versailler Pulverkommission wurde seinerzeit zusammengerufen aus Anlaß der berüchtigten B-Pulver-Affäre, als man sich trotz aller Bemühungen des Laboratoire centrale de Poudre et Salpetre am Quai Henri quatre dazu verstehen mußte, Aufklärung zu geben über den Verlust der Schlachtschiffe „Jena" und „Liberté", hervorgerufen durch Selbstentzündung des an Bord befindlichen Pulvers. Die eingesetzte Untersuchungskommission verfügte dann seinerzeit die Vernichtung aller an Bord der Kriegsschiffe befindlichen Mengen Pulver und demzufolge wurden vor der Reede von Toulon und Brest die Pulversäcke gleich Wasserleichen aus den Lucken der Schiffe ins Meer versenkt. Auch große Vorräte in den Magazinen im Lande wurden vernichtet. Zu dieser Zeit des Jahres 1912 konnte Frankreich im wahrsten Sinn des Wortes sein Pulver nicht trocken halten und es gab damals Monate, in denen von diesen Sorten keine 1000 Kilo brauchbares Material vorhanden waren und auch weder das Zentrallaboratorium noch die Revisionskommission wußte, wann wieder brauchbares geschaffen werden könne. Die damals in Fachkreisen in Paris umlaufenden Gerüchte seien, da nicht mit Beweisen zu belegen, übergangen, aber daß Material und Hilfe in dieser Sache nicht nur aus England, sondern auch aus anderen Ländern herbeigeholt wurde, ist Tatsache.

In Anbetracht der heutigen Verhältnisse dürfte es nicht ganz uninteressant sein, den Bericht des Vorsitzenden der Versailler Pulverkommission auszugsweise in Uebersetzung hierher zu stellen, da er außer einen Einblick in die Zusammensetzung des Pulvers auch den Beweis meiner obigen Behauptung erbringt, das das heute in den staatlichen Pulverfabriken zu Le Bouchet, Ponte de Buis, St. Charmas, Vouges, Angoulême, Moulin Blanc und der Pouderie National d'Is-

Digitized by Google

queodes bei St. Omer hergestellte Zellulosepulver auf deutscher Vorschrift beruht.

In dem Berichte Bergers, den er in einer Kommissionssitzung und dann auch einer geladenen Zahl von Fachleuten gegenüber abstattete, hieß es:

Das Pulver B besteht entsprechend seiner Herstellung aus einem Gemisch von Nitrozellulose, die in Aether-Alkohol löslich ist, und solcher Zellulose, die nicht im Aether-Alkoholgemisch löslich ist, sondern durch die Mischung gefällt wird. Das Pulver enthält weiter: 1. 1—2 Proz. Feuchtigkeit, entsprechend dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft; 2. enthält das Pulver, je nachdem es in dickeren oder dünneren Schichten verarbeitet wird, 1—6 Proz. Lösungsmittel. Dieser Rückstand besteht fast vollständig aus Amylalkohol; 3. enthält das Pulver D 1,5—2 Proz. Diphenylamin. Die Zersetzlichkeit des Pulvers Sorte B liegt in der Fabrikation, die durch äußere Ursachen, Schwankungen von Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit, beeinflußt wird. Aeußerlich ist von der Veränderung des Pulvers lange nichts zu merken. Sieht man endlich etwas, so sind es lokalisierte Flecken, die sich allmählich erweitern und endlich zu abszeßartigen Stellen vergrößern. An diesen kranken Stellen zeigt sich nun schnell sauere Reaktion durch Salpeter- und salpetrige Säure. Die Zersetzung verbreitet sich, steckt die benachbart liegenden Bänder an, und zum Schluß erweicht die ganze Masse, schwitzt Säure aus, das Pulver geht in eine sogenannte teigige Zersetzung über, was relativ rasch erfolgt. Die erste Periode der Zersetzung kann Jahre dauern, die weiteren Stadien treten immer rascher ein. Kann man sich nun von der Zersetzung des Pulvers B, fragt der Berichterstatter, eine chemische Ansicht machen? Alle möglichen Theorien hat man aufgestellt. Die offizielle von Berger ist: Die erste Erscheinung ist sehr wahrscheinlich eine Verseifung der Salpetersäureestergruppe. Die dabei entstehende Salpetersäure existiert aber nur kurze Zeit, worauf sie in NO_2 übergeht. Robertson und Napper haben experimentell gezeigt, daß beim Erhitzen von Schießbaumwolle und Darüberleiten von raschem CO_2-Strom sich NO_2 bildet. Daß NO_2 direkt aus dem Ester entsteht, ist wenig wahrscheinlich. Die Zersetzung wird somit durch äußere Einflüsse hervorgerufen. Berger stellt die Frage, warum gerade diese Zelluloseester so zersetzlich sind, während doch allgemein die Ester nicht so leicht veränderliche und verseifbare Substanzen darstellen. Der Grund ist die Anwesenheit von Wasser. Man kann sein Pulver so trocken als möglich aufbewahren, wasserfrei kann man es nicht halten; jedoch ist festgestellt worden, daß im Vakuum über P_2O_5 die Zersetzlichkeit fast gleich Null ist. Die zersetzten Pulver haben mehr als die Hälfte ihres ursprünglichen Stickstoffgehaltes verloren. Sie sind nicht mehr explosiv und entzünden sich auch nicht mehr. Gefährlich ist es nur im Anfangsstadium, in dem die NO_2-Dämpfe entweichen.

Die Maßnahmen, welche zu ergreifen sind, um die Dauerhaftigkeit des Pulvers zu erhöhen, sind vor allem, keine Alkoholrückstände im Pulver zu lassen, keine Soda und keinen kohlensauren Kalk am Schlusse der Fabrikation dem Pulver beizumengen. Das sind die negativen Maßnahmen; als positive, um die Zersetzung zu verhindern, oder, wie Haller richtig sagt, zu verlangsamen, wird eine Substanz zur Absorption der salpetrigen Säure zugegeben. Außerdem muß das Pulver möglichst wenig basisch gehalten werden, um die Verseifung zu verhindern. Als beizugebende Stabilisierungssubstanzen hat man nach Berger versucht: mineralische Substanzen, Karbonate, Borate, Phosphate der Alkalien und alkalischen Erden. Sie leiden alle an dem Uebel der Unlöslichkeit in Aether-Alkohol, so daß sie sich schlecht einverleiben lassen und nicht gleichmäßig verteilen; zudem liefern sie sehr hykroskopische Nitrate und Nitrite, welche die Zersetzung im Gegenteil beschleunigen. Von organischen Körpern hat man zugesetzt: Alkohole, Phenole, Harnstoff, Ureïde, Amine usw. Auch sie sind stets nur in einer Richtung hin brauchbar. In Frankreich blieben nur zwei Substanzen, der Amylalkohol von früher und das heute verwendete Diphenylamin. Das 1896 angenommene Pulver AM enthält bis zu 2 Proz. Amylalkohol. Zuerst hatte man Aethylalkohol genommen, dieser aber verflüchtigte sich nach und nach vollständig. Man benutzte dann auf Vieilles Vorschlag Amylalkohol, besonders für Pulver AM Typ 2, das Material für die großen Marinegeschütze; später wurde Typ AM 8 angenommen, das heißt Pulverklasse B, bestehend aus einer so stark nitrierten Nitrozellulose, daß sie in Aether-Alkohol fast völlig löslich war und so nur wenig beim Lösen in Aether-Alkohol ausfiel, mit 8 Proz. Amylalkohol.

Im Jahre 1896, als für Feldartillerie das Pulver unter Zusatz von Salpeter angeregt wurde, wies der Capitain Lepidi von der Pulverfabrik Bouchet auf Diphenylamin hin, das er 1892 in einem ihm zum Studium übergebenen Nobelpulver auffand. Weiter erinnerte er sich aus einer Uebersetzung, daß auch das Rottweiler Würfelpulver diese Substanz enthielt. Man stellte ein Los mit 2 Proz. Diphenylamin und zwei Lose auf andere Weise her (Amylalkohol und Anilin). Nach langem Studium von seiten der Pulverkommission von Versaille und Marineschießversuchen zu Gâvres mit den beiden Typen AM: 1. Typ B AM 8A (Nitrozellulose mit Amylalkohol und Anilin), 2 Typ B AM 8 D (Nitrozellulose mit Diphenylamin), zeigte sich, daß der letztere allein seine ballistische Kraft ungeschmälert erhalten hatte. Oktober 1910 wurde nun das Diphenylaminpulver Typ B D offiziell eingeführt, das auch in Deutschland und Rußland im Gebrauch ist.

In seinen weiteren Ausführungen bespricht Verfasser noch die Kommissionsberichte über die Versuche im Trockenschrank, wobei die Dauer des Typs D ungefähr doppelt so groß war. Auf Grund dieser ganzen Belege empfiehlt er Pulver D an Stelle von Pulver B; dann würden Unglücksfälle wie die von der Jena und Liberté vermieden werden. Am Schluß berichtet er noch über die Versuche mit Tetranitromethan $C(NO_2)_4$, hält aber jenes für zu unbeständig. Die inoffizielle Meinung zu der B-Pulverangelegenheit war die, daß als Ausgangsmaterial alte Baumwollscharpie benutzt wurde und nicht frische Baumwolle. Diese wurde von einer Fabrik geliefert, welche Lumpen kauft. Die Baumwollreste, gefärbt und ungefärbt, wurden meist mit Seife, Eau de Javelle und Soda in der Waschmaschine gewaschen, dann in der Zentrifuge abgeschleudert und in einem Bottich mit konzentrierter Chlorkalklösung gebleicht (dekoloriert). Hierauf wurden sie herausgenommen, wieder abgeschleudert und in einer Radtrommel getrocknet. Man fand nun in der so gebleichten Wolle Reste Chlor; ob das Chlor nur mechanisch an der Faser haftete oder chemisch an die Zellulose resp. die Farbstoffe und farblosen Salze gebunden war, konnte nicht einwandfrei nachgewiesen werden. Jedenfalls war der Chlorrest durch Auskochen und häufiges Waschen zu entfernen. Dieser Chlorrest soll sich mit den Zersetzungsprodukten der HNO_3 zu Chlorstickstoffverbindungen vereint haben, eventuell zu Chlorstickstoff Cl_3N, und wenn dann das Pulver den Rest an Lösungsmittel verlor, so kamen die selbstexplosiven Eigenschaften des Chlorstickstoffs zum Vorschein.

Die damaligen schlechten Erfahrungen wirken noch heute; denn selbst bei dem großen Pulververbrauch dieses Krieges wird in Frankreich nur reine Baumwolle verarbeitet, während bei uns nach den Ausführungen des Vorsitzenden der Bremer Handelskammer seit mehr als einem Jahr zur Herstellung von Nitrozellulose kein Kilo Baumwolle mehr verbraucht wurde.

Der französische Munitionsminister kauft heute bereits Baumwolle für das Jahr 1917 mit einem geheim gehaltenen Zuschlag — es heißt von 1/3 der Kursnotierungen nach folgenden Kursen für die einzelnen Monate: Januar 1917 167,12; Februar 167,50; März 167,50; April 168,75; Mai 168,25; Juni 168,50; Juli 168,75; August 168,87; September 167,87; Oktober 162,25; November 161,50. (m)

Englische Munitionserzeugung. Sir Arthur Connan Doyle gibt im „Daily Chronicle" folgende Beschreibung der im Entstehen begriffenen größten Munitionslager Englands: „Es ist vielleicht der merkwürdigste Platz der Welt. Noch vor wenig mehr als einem Jahr, im September 1915, war es eine riesige Moorfläche an der See, die als Hinterland ein verlassenes Moor hatte, wo die Seemöwen kreischten. Dann streckte die mächtige Hand des Munitionsministers sich über diese einsame Wüste, weil sie eine gute Wasser- und Eisenbahnverbindung mit den Eisen- und Steinkohlenzentren hatte. Es war eine Entwicklung, die mehr an Westamerika als an pedantische englische Methoden glauben läßt. Es kam Leben in die Wüste, und alles entwickelte sich blitzschnell. Auf einem Riesenbauplatz von 9 Meilen Länge und 1½ Meilen Breite sind täglich mehr als 25000 Mann an der Arbeit. Der größte Teil besteht noch aus Bauarbeitern, die weitere Gebäude der neuen Stadt aufführen. Fast die Hälfte aber besteht schon aus Munitionsarbeitern, die später ausschließlich hier wohnen werden. Diese Munitionsarbeiter — und das ist ein neues Wunder — sind ausschließlich Mädchen. Sie sind noch nicht alle an Ort und Stelle, aber in kurzem sollen es mehr als 12000 sein, die nichts tun, als den ganzen Tag Munition herstellen. Im Zentrum der Stadt liegen die Verwaltungsgebäude, die Telephonstation, der große Klub des technischen und Kontorpersonals, das Krankenhaus, das Kinotheater und eine Reihe von Verkaufsläden. Von diesem Zentrum laufen strahlenförmig schnurgerade Reihen von Gebäuden, zunächst kleinen Häuschen, wo in Pensionen die jungen Mädchen und Frauen beherbergt werden. Im Zentrum wohnt die Bevölkerung der Munitionsstadt, im Norden und Süden arbeitet sie. Im Süden werden die Grundstoffe hergestellt, die sämtlich an Ort und Stelle produziert werden. Da ist eine riesengroße Salpetersäurefabrik, rechts von ihr steht eine noch größere Schwefelsäurefabrik von so großer Leistungsfähigkeit, daß Englands Gesamtproduktion an Schwefelsäure durch sie mehr als verdoppelt wird. Dicht daneben ist der Stapelplatz der Rohbaumwolle. Es folgen die Glyzerinraffinerie, die Aether- und Alkohol-Destillieranstalten und die Fabrik, in der die Schießbaumwolle endgültig verfertigt wird. Von hier wird das fertige Produkt durch eine Feldbahn nach einem Hügel in der Nachbarschaft übergeführt, der der Nitroglyzerinhügel heißt. Es muß ein Hügel sein, da Glyzerin nicht durch Pumpen befördert werden kann, sondern durch das eigene Schwergewicht an seinen Bestimmungsort fließen muß. Auf dem Hügel wird das Glyzerin mit der Schießbaumwolle geknetet; das ist höchst gefährlich, für Druck weniger, aber die geringste Hitzeentwicklung würde sofort eine Riesenexplosion verursachen. Die lachenden Mädchen in Khakiblusen, die so lustig mit diesem Produkt hantieren, würden, wenn eine bestimmte Veränderung eintritt, in Stücke gerissen werden. Natürlich ist dafür gesorgt, daß ein Unglück nach Möglichkeit verhütet wird, und einstweilen lachen die Mädchen noch und kneten das Teufelszeug, aber der Abstand zwischen Leben und Tod bleibt doch sehr gering. Eine höchst wachsame und peinliche Kontrolle wacht darüber, daß diese Grenze eingehalten wird. An den anderen Seiten der Stadt sind die Werkstätten, in denen die Füllung besorgt und das Endprodukt, die fertige Granate, hergestellt wird.

Der amerikanische Pulverkönig. Die Kriegslieferungen an die Entente haben die Reihe der amerikanischen Industriekönige um einen weiteren vermehrt; es ist dies der Pulverkönig Pierre Samuel Dupont. Duponts Stern ist allerdings nicht über Nacht aufgegangen;

Digitized by Google

sein jetzt ungeheuerer Reichtum hat sich im Gegensatz zu den Oel-, Silber- und Kupferkönigen immerhin aus soliden Anfängen entwickelt. In Wilmington im Staate Delaware steht noch heute eine kleine Pulvermühle, die im Jahre 1802 Pierre Samuel Dupont aus Nemours (Frankreich) einrichtete. Pierre Dupont war ein hervorragender Royalist und Staatsmann gewesen, den die große Revolution 1770 über den Ozean trieb, während sein großes Vermögen in Frankreich von der Republik eingezogen wurde. In Amerika errichtete er als erster in größerem Maßstabe Pulvermühlen. Während des vergangenen Jahrhunderts blieben seine Mühlen im Besitz seiner Familie und entwickelten sich mit der Zeit zu einer mächtigen Industrie, der jetzt der Weltkrieg einen riesigen Aufschwung gab. Bereits im Jahre 1915 stieg der Reingewinn der Dupontschen Fabriken von 5600000 Dollar im Jahre 1914 auf 57800000 Dollar. Im demselben Jahre wuchs die Arbeiterzahl des Unternehmens von 5300 auf 62128 Mann. Die ganzen Fabrikanlagen wurden in größter Hast ausgebaut, und in weniger als drei Monaten wurden Baracken für 20000 neu hinzugekommene Arbeiter errichtet. Pierre Samuel Dupont hat, wie kein anderer, die durch den Krieg geschaffene Situation auszunutzen verstanden. Nach amerikanischen Blättern hat er stets peinlich zuverlässig die Lieferungstermine seiner Kontrakte eingehalten, hat stets bestes Material geliefert und mehr als einmal während des Krieges entscheidend eingegriffen. Unter den 68 Fabriken der Firma sind mindestens zwei, die täglich mehr als eine halbe Million Pfund Explosivstoffe herstellen. Dupont verschifft täglich für eine Million Dollar Munition. Der Pulverkönig Pierre Samuel Dupont ist erst 44jährig. Er hat während der ersten Kriegsmonate systematisch alle Konkurrenz erdrückt. Denn als bei Beginn des Krieges eine Menge kleiner Fabriken sich im Augenblick in Munitionswerkstätten umwandelte, setzte ihnen Dupont ohne Zögern so scharf zu, daß nichts neben ihm aufkommen konnte. Von der Milliarde Dollar Kriegsmaterial, die die Vereinigten Staaten jährlich an die Entente liefern, entfällt mehr als die Hälfte auf die Explosivstoffe, und hievon wieder liefert Dupont den allergrößten Teil. (Z)
(Berl. Tagebl.)

Wirtschaftliche Rundschau.

Espagit-Akt.-Ges. Der Bericht, den die Revisoren über den Gründungshergang bei der „Espagit, Aktiengesellschaft vormals Eifeler Sprengstoffwerke Dr. ing. Friedrich Esser mit dem Sitze in Hallschlag“ erstattet haben, liegt jetzt vor.

Das Grundkapital der Aktiengesellschaft beträgt 8500000 M. Die Gründer haben sämtliche Aktien übernommen und zwar:

Dr. ing. Friedrich Esser, Fabrikbesitzer in Köln .	6000000	M.
Dr. Adam Möltgen I, Rechtsanwalt in Köln . .	2497000	„
Heinrich Klein, Fabrikbesitzer in Köln-Lindenthal	1000	„
Theo Klein, Fabrikbesitzer in Köln-Lindenthal	1000	„
Gustav Starke, Kaufmann in Köln-Lindenthal . .	1000	„
zusammen	8500000	M.

Das Grundkapital setzt sich zusammen: aus einer Bareinlage der zu 2 bis 5 genannten Aktionäre in Höhe von 2500000 M. und aus der Sacheinlage des Dr. ing. Friedrich Esser in Köln, bestehend in dem ihm unter der Firma Eifeler Sprengstoffwerke Dr. ing. Friedrich Esser gehörigen Fabrikunternehmen mit dem ganzen am 1. Juli 1916 vorhandenen Vermögensbestand, der abzüglich 2388959 M. Verpflichtungen — darunter 1500000 M. Hypothekenschulden — mit 6000000 M. angesetzt ist. Zu der Bewertung der Sacheinlage bemerken die Revisoren unter anderem folgendes: Ein absoluter Maßstab für die Bewertung der Konzession (520579 M.) läßt sich kaum finden. Der Umstand aber, daß die Genehmigung die Grundlage des Unternehmens bildet, daß mit 1200 – 1500 Personen gearbeitet wird, ferner nach Versicherung des Inferenten die bisherigen Erfolge günstig sind, lassen die Annahme zu, daß die Bewertung angemessen erscheint. Die für 539859 M. eingebrachten Grundstücke sind auf den Gemeindeländereien Hallschlag, Schleiden und Manderscheid gelegen und umfassen 182 Hektar. Nach den von Justizrat Hauth in Prüm getätigten Kaufverträgen, den Katasterauszügen und dem Grundbuch sind sie in den Jahren 1912 bis 1916 erworben Der Kaufpreis beträgt einschließlich der Kosten 155066 M. Die als Gelände sehr billig erworbenen Grundstücke haben durch das Unternehmen eine erhebliche Wertsteigerung erfahren. Der Sachverständige Architekt Brand hält deshalb die Erhöhung um 384792 M. für gerechtfertigt. Die mit 1908412 M. übernommenen Gebäude sind neu errichtet und befinden sich infolgedessen in gutem Zustande. Es handelt sich um 45 Bauwerke, deren Errichtung zum größten Teile durch Unternehmer, zum kleinen Teil durch den Werkbesitzer erfolgte. In beiden Fällen läßt sich die Hand einer umsichtig und sparsam arbeitenden Verwaltung erkennen. Die Dampfmaschinen, Kessel und elektrischen Anlagen sind mit 643609 M., die Fabrikeinrichtungen, einschließlich der Heizanlagen mit 2136627 M., die Gleis- und Wegeanlagen mit 362318 M., das Fuhrwerk mit 38991 M., die Wasserversorgungs- und Abflußeinrichtungen mit 95675 M. übernommen worden. Die Revisoren stellten fest, daß die Uebernahmepreise überall dem Anschaffungswerte entsprechen und im allgemeinen günstig eingekauft worden ist. (Abschreibungen sind nicht erfolgt.) Es ergab sich ferner, daß in gewissenhafter Weise die Beträge für Fracht, Verpackung usw. ohne Zuschlag in Ansatz gebracht worden sind. Auffällig hoch erschienen allerdings Fracht und Löhne. Diese Verteuerung der Anlagekosten erfordert indessen ihre Begründung in der Schwierigkeit des Transportes, dann auch in der Dringlichkeit der Herstellungsarbeiten, die keinen Aufschub duldeten. Dieselben Ursachen treffen zu für die Heizungsanlagen, der Sachverständige findet aber nach Lage der Dinge und namentlich in Berücksichtigung der Zeitverhältnisse die Uebernahmepreise nicht für unangemessen. Bezüglich der Magazinvorräte mit 524932 M., der Rohstoffe mit 304921 M. und der Halbfabrikate mit 138627 M. war eine Nachprüfung nicht möglich, weil die Fabrik zwischenzeitlich ungestört weiter ging und damit fortwährend Veränderungen der Bestände bedingt waren. Bei der von den Revisoren beobachteten, einen vorteilhaften Eindruck machenden Geschäftsleitung des ganzen Betriebes dürfte indessen eine Gewähr für die Richtigkeit der vorliegenden Zahlenangaben gegeben sein. Die von der Aktiengesellschaft übernommenen Effekten im Werte von 58462 M. bestehen aus 5proz. Kriegsanleihe und sind zum ausgelegten Betrag in Ansatz gebracht. Hinsichtlich der Debitoren (722449) erscheint es unbedenklich, sie zum Buchwert zu übernehmen. Gegen das 208717 M. betragende Bankguthaben, die Vorauszahlungen für Prämien und Miete mit 29716 M. und den Betrag von 118484 M. für vorausbezahlte Rechnungen ist nichts zu erinnern. Die hypothekarischen Schulden betragen 1500000 M., verzinslich zu 5 Proz. Die Rückzahlung dieser Forderung an die Hypothekengläubigerin Dynamit-Akt.-Ges. vormals Alfred Nobel in Hamburg wird nach der Erklärung des Inferenten in kurzem erfolgen. Die übrigen Verbindlichkeiten mit 539371 M., ferner die noch zu zahlenden Löhne mit 63629 M., die Rückstellungen für Unfall-Berufsgenossenschaften, Krankenkassen usw. mit 257957 M. sind übereinstimmend mit den Angaben in den Büchern. Von einer Nachprüfung der letztjährigen Betriebsergebnisse haben die Revisoren absehen können, da der Betrieb erst im Jahre 1915 eröffnet worden ist und sich inzwischen zeitlich vergrößert hat, so daß zurzeit unter anderen Verhältnissen gearbeitet wird.

Auf Grund der vorstehenden Ausführungen und sachverständigen Abschätzung fassen die Revisoren ihr Gutachten dahin zusammen, daß der Uebernahmepreis von 8½ Mill. M., den die Aktiengesellschaft gewährt, angemessen ist und daß die geschäftlichen Grundlagen der Gründung zu keinem Bedenken Veranlassung geben.

Die Aktiengesellschaft **Société Suisse d'Explosifs Cheddite (Schweizerische Sprengstoff-A.-G. Cheddite)** in Liestal hat in ihrer Generalversammlung vom 26. Oktober 1916 ihre Statuten revidiert und dabei folgende Aenderungen der publizierten Tatsachen getroffen: Die Firma wird abgeändert in Société Anonyme Suisse d'Explosifs Cheddite et Dynamite (Schweizerische Sprengstoff-A.-G. Cheddite et Dynamit). Das Gesellschaftskapital ist auf den Betrag von 600000 Fr. erhöht worden, eingeteilt in 240 auf den Inhaber lautende Aktien von je 2500 Fr. Der Verwaltungsrat besteht aus mindestens fünf und höchstens neun Mitgliedern. Zu den bisherigen sieben Mitgliedern des Verwaltungsrates sind als weitere zwei Mitglieder gewählt worden: Paul Clemenceau, Ingenieur, französischer Bürger, wohnhaft in Paris, und Jacques Level, Ingenieur, französischer Bürger, wohnhaft in Paris.

A.-S. De Norske Aërolit-og-Fänghättefabriken ist in Svelvik (Norwegen) mit 750000 Kr. Aktienkapital zur Verwertung der Erfindung des dänischen Ingenieurs K. W. Nielsen gegründet worden, der auch die neue Fabrik leiten wird. Letztere soll nach der Methode der Fabrik in Jyderup (Dänemark) 600 t Aerolit und bis zu 6,5 Mill. Zündhütchen herstellen.

Der **Verbrauch von Baumwolle** für Explosivstoffe betrug im Jahre 1916 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 584000 Ballen gegenüber 244000 im Jahre 1915.

Unglücksfälle.

Der **Vorstand der Steinbruchsberufsgenossenschaft** macht folgendes bekannt: In zwei Steinbrüchen in der Rheinpfalz haben sich am Ende vorigen Jahres kurz hintereinander zwei Schießunfälle bei Verwendung von losem Hetzbacher Sprengchlorat ereignet. In beiden Fällen handelt es sich um Hebschüsse mit Bohrlöchern, die nur geringe Neigung nach hinten und unten hatten.

In einem Falle reichte der nur 2,5 m lange Zinktrichter nicht bis auf den Boden des 3,1 m tiefen Bohrloches. Um das Pulver einzubringen, wurde der Zinktrichter ruckartig hin- und herbewegt. Wenn er leer war, herausgezogen, und der Sprengstoff mit einem Holzladestock auf den Boden des Bohrloches weitergeschoben. Dabei kam plötzlich die Ladung zur Explosion.

Im anderen Falle ist überhaupt kein Zinktrichter verwendet worden, sondern der Sprengstoff wurde direkt in das Bohrloch geschüttet und mit dem Ladestock angedrückt. Auch hierbei entzündete sich die Ladung.

Wir warnen aus diesen Anlässen unsere Mitglieder, die Schießinstruktion zu verletzen, insbesondere Sprengmittel lose in die Bohrlöcher einzubringen, ohne daß hierfür besondere Erlaubnis des Genossenschaftsvorstandes durch den Sektionsvorstand eingeholt worden ist. Diese Erlaubnis kann nur erteilt werden, wenn gekörnte Sprengstoffe, sowie bis auf den Boden reichende Zinktrichter Verwendung finden und nur für solche Bohrlöcher, die senkrecht in die Tiefe gehen.

Digitized by Google

Jedes Nachdrücken der Sprengladung mit dem Ladestock und jedes scharfe Verdämmen des Besatzes ist streng verboten. Bei eintretenden Unfällen werden wir die Schuldigen rücksichtslos haftbar machen.

Die Verwendung von losen, mehligen, aus Patronen entnommenen Sprengstoffen ist ein für alle Mal verboten und kann auch nicht ausnahmsweise gestattet werden. Wo die üblichen Patronen für kleine Sprengladungen zu groß sind, müssen sie vorsichtig geteilt werden oder die Sprengstoffabriken sind zur Fertigung kleinerer Patronen anzuhalten.

Wiederholt machen wir darauf aufmerksam, daß alle Chloratsprengstoffe und auch die Perchklorite gegen Reibung und Stoß außerordentlich empfindlich sind und daß deshalb beim Laden und Besetzen die größte Vorsicht anzuwenden ist.

Loser Sandbesatz ist ist jedem anderen Besatz vorzuziehen.

Der Vorstand der Steinbruchsberufsgenossenschaft.

Patentlisten.

Deutschland.

Anmeldungen:

12e, 4. B. 78794. Marie Bruman, geb. Liebold, Berlin. — Vorrichtung zum Mischen von Gasen und Flüssigkeiten. — 5. I. 15.

Erteilungen:

12i, 27. 296809. Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M. — Verfahren zur Darstellung hochkonzentrierter Salpetersäure. — 21. IV. 14.

12f, 2. 297000. Dr. Ludwig Sieder, München. — Isolierende Abstützung ineinander angeordneter Gefäße für verflüssigte Gase usw. — 5. X. 15.

78e, 5. 296907. Flüssige Luftverwertungsgesellschaft m. b. H., Charlottenburg. — Patrone zum Sprengen mit flüssigen Gasen; Zus. z. Pat. 244036. — 5. II. 15.

78e, 5. 296935. Fürst v. Pleß Hans Heinrich XV, Schloß Pleß u. Metallbank u. Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M. — Undurchlässige Patronenhülse für petroleumhaltige Sprengstoffe. — 15. IX. 14.

Versagungen:

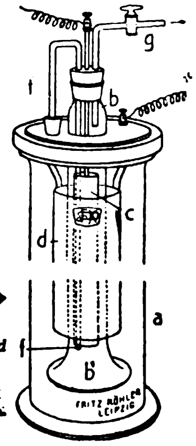
12i. F. 38737. Vorrichtung zur Herstellung von Salpetersäure aus Nitraten und Schwefelsäure, von Salzsäure aus Chloriden und Schwefelsäure und ähnlichen Gasen. — 15. III. 15.

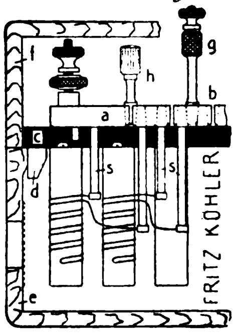
Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

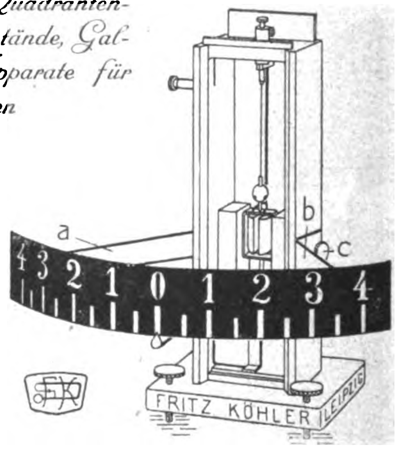
Apparative Einrichtung von Laboratorien,
besonders für physiko-, photo-, elektrochemische Arbeiten der Explosiv- und Sprengstoffindustrie

Apparate für physiko-chemische Prüfung der Explosiv- und Sprengstoffe, Thermostate, Viskosimeter für Kollodium und Schießbaumwolle, Kalorimeter und Kolorimeter, Gasbüretten, Pyknometer, Pipetten. Refraktometer, Polarisations-Apparate u. Spektrometer. Kapillar- u. Quadrantenelektrometer, Meßbrücken, Präzisionswiderstände, Galvanometer, Pyrometer, Hygrometer. Apparate für Schnellelektrolyse. Kleinmotoren

Elektrolytischer Wasserstoff- und Sauerstoff-entwickler nach Sörensen







Hartpappe für Kartuschen
liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Granatfarben
streichfertig, prima Qualität, liefert preiswert
Otto Sandkuhl, Dresden-A., Josephinenstraße 5.

Flüssige Luft

Bester und billigster Ersatz für Sprengstoffe aller Art

Patronen zum Schießen mit flüssiger Luft

mit Dynamit-Ersatz-Mischungen, auch in schlagwetter- und kohlenstaubsicherer Ausführung, nach den Vorschriften der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Derne

liefert in jeder gewünschten Größe zu billigsten Preisen

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich
Abteilung Sprengmittel

Digitized by Google

Sonderdrucke aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen:

Oxyliquit

Von **Dr. Ludwig Sieder, München.**

Erste Abhandlung aus Jahrgang 1906:
Preis **80 Pfg.**

Zweite Abhandlung aus Jahrgang 1915:
Preis **1 M.**

Beide Abhandlungen zusammen in einem Heft:
Preis **1.50 M.**

Zu beziehen durch **J. F. Lehmanns Verlag, München**

Die Vorräte der früheren Jahrgänge

der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen sind nur noch **sehr gering.**

Die **jetzigen** Preise sind folgende:

Jahrgang 1906	50.— Mk.	(Nr. 10 fehlt)
„ 1907	60.— „	(Nr. 4 u. 14 fehlen)
„ 1908	40.— „	
„ 1909	30.— „	
„ 1910	30.— „	
„ 1911	40.— „	
„ 1912/15	je 24.— „	

Zu beziehen gegen Voreinsendung des Betrages oder Nachnahme durch

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2
Paul Heyse-Straße 26.

Wasserdichte

Imprägnierungsmethoden

von **Karl Micksch**

Sonderdruck aus der Zeitschrift „Kunststoffe“
Preis 1 M. 50 Pf.

Zu beziehen gegen Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages durch:

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2,
Paul Heyse-Str. 26.

Sonderdruck

aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen (Jahrgang 1906)

Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.

Preis M. 1.—.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Straße 26.

KUNSTSTOFFE

Zeitschrift für Erzeugung und Verwendung veredelter oder chemisch hergestellter Stoffe, mit besonderer Berücksichtigung von **Kunstseide** und anderen Kunstfasern, von vulkanisiertem und devulkanisiertem **Kautschuk**, Guttapercha, künstl. Kautschuk usw., sowie Ersatzstoffen von **Zelluloid, künstlichem Leder, Linoleum,** von **Kunstharzen, Kaseinerzeugnissen** u. a. m.

24 Hefte, Bezugspreis jährlich Mk. 24.—

Unter Mitarbeit hervorragender Gelehrter und Sonderfachleute herausgegeben von

Dr. RICHARD ESCALES

Die Zeitschrift bringt ausser gediegenen Original-Aufsätzen und eingehenden Referaten aus der wissenschaftlichen und technischen Literatur ausführliche Patentberichte, sowie Handelsverträge, Zollverordnungen, Buchbesprechungen, Rechtspraxis u. a. m.

WIRKUNGSVOLLE ANZEIGEN. PROBENUMMER KOSTENFREI.

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Strasse 26

Digitized by Google

Petroleumpech, Bitumen

liefert

Ludwig Fränkel, Berlin W. 15

Joachimsthalerstr. 9
Fernsprecher: Amt Steinpl. 2156 u. 5878.
Telegr.-Adr.: Zechenprodukte, Berlin.

Werksteinmaterial

für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.

Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

---

2 gebrauchte, sehr gut erhaltene

doppelwandige Gefässe,

je ca. 5500 mm lang. 2200 mm hoch,

2 Röhren-Kondensatoren

je 5500 mm lang, 1700 mm Durchm., je 400 Rohre,
hat zur sofortigen Lieferung **abzugeben**

H. Törpsch, Leipzig-Plagwitz.

Pulverschuhe, Werkstattschuhe

in bestbewährten Ausführungen

liefert noch prompt

Theodor Hänsch, Oschatz.

Holzpflaster

imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität

Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

Theodor Wirsing

Farbenfabrik

Schweinfurt a. M.

Farben

für Heereszwecke nach Vorschrift, langjährig bewährte Fabrikate.

Das Feuerlöschwesen in Fabrikanlagen

von **Dr. Franz Erban in Wien.**

(Sonderabdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen)

Preis 60 Pfennig.

Zu beziehen von

J. F. Lehmann's Verlag, München

Paul Heyse-Straße 26.

Lagerkessel

bis zu 40 cbm fassend, neu evtl. gebraucht **für Heeresbedarf kurzfristig lieferbar.** Anfragen erbeten

Arthur Loewenstein, Berlin W. 30

Martin Lutherstrasse 86.

Friedrich Heckmann

Berlin, S.O. 16, Brückenstrasse 6b.

Vacuum=Trockenschränke von mir erfunden

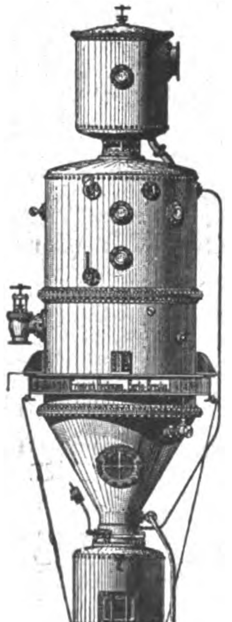
für Pulver und andere Stoffe, über 20000 qm im Betriebe.

Extraktionsapparate

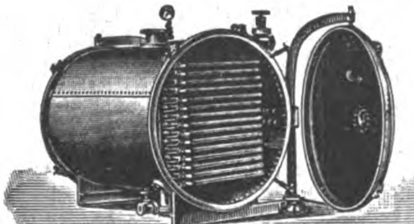
Rectifizier-Apparate für Spiritus, Aether etc.

Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Aether u. Alkohol aus Luftgemischen

Vacuum- u. Verdampf-Apparate, auch mit Einrichtung für Salzausscheidung.



Luftpumpen.



Chr. Metzger & Cie.

Maschinenfabrik u. Eisengiesserei

Homburg v/Höhe

Gegründet 1860

liefern als Spezialität hydraulische Pulverpressen zum Pressen von rauchschwachem Pulver in Röhren und Fäden, hydraulische Blockpressen zum Auspressen von Alkohol aus Schiesswolle.

REFERENZEN:

Königl. Preussische Pulverfabriken Spandau u. Hanau
Königl. Sächsische Pulverfabrik Gnaschwitz
Königl. Bayerische Pulverfabrik Ingolstadt
Kaiserl. Ottomanische Pulverfabrik Makrikeui b. Konst.
Königl. Rumänische Pulverfabrik Dudesci
Königl. Schwedische Pulverfabrik Ackers
Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Köln
Westfälisch-Anhalt. Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Berlin
Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken Rottweil
Wolff & Co. Walsrode

Digitized by Google

Glasballons
aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Paul Otto Kühn, Manebach i. Thür. 3
liefert preiswert und in bester Ausführung
sämtl. Glasinstrumente und Apparate
für alle Zwecke. Spezialität:
Graduierte Kolben u. Zylinder, Büretten, Pipetten, Uhrgläser, Thermometer, Alkoholometer und Aräometer aller Art.
Man fordere Extrapreise ein.

Mahl- und Siebeinrichtung
zur Pulverfabrikation liefern
Mayer & Cie., Köln-Kalk.

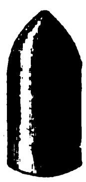
C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT
Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN
CENTRIFUGEN FÜR SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF
ALLER GRÖSSEN.
Neuester Konstruktion. Kugellagerung.

Säurefeste
Wandverkleidungen, Bodenbelege und Gefässe
aus in- und ausländischem
Hartgestein
liefert und montiert
Kreuzer & Böhringer, Lindenfels i. Odw.

Aceton chem. rein / techn. rein **Methylalkohol**
JOHS. OSWALDOWSKI, ALTONA E.
Chemische Fabrik Eidelstedt (b. Hamburg).

Munitionskisten
sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.


Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.

Sämtliche Petrolpeche, harte u. weiche Asphalte, Eaglebitumen, Goudrons etc.
liefern
Jacobowitz & Co., G. m. b. H., Hannover.
Telegramm-Adresse: Jasico. Fernsprecher Nord 3969 u. 3970

Bindfaden und Kordel
aus Hanf und Ersatzstoffen.
Eugen Schlösser
Remscheid, Postfach 17.

Vertretung größerer Werke für Berlin
wird übernommen. Off. u. J. B. 15597 bef. Rudolf Mosse, Berlin SW.

Holzmehl
garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Größere Holzwarenfabrik
sucht noch einige
Abnehmer
in Sprengkapselkästchen in Größe 84×27×57 mm mit 13 Bohrungen, auch andere Heeresartikel nehme in Auftrag.
J. Fischer, Brunndöbra i. S.

Tücht. Laborant
mit Erfahrungen in Titrier- u. Gasanalysen sofort gesucht.
Miedzianklitfabrik Bradegrube
(O.-S.)

Eine gut erhaltene
Stahlkugelmühle
von Krupp, Grusonwerk geb., 1240 mm Durchm., 2000 mm Länge, mit schmiedeeis. Umhüllung, gibt preiswert ab
H. Törpsch,
Leipzig-Plagwitz.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik
J. Lumpp, Tübingen.

Signierstempel u. -Farben für Granaten, Kisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel.
Stahl-Stempel für Granaten
liefert prompt in bester Ausführung
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate. Gegr. 1896

Fahrbare Lokomobile
15—30 pferdig, gegen Kasse zu kaufen gesucht.
Julius Sander, Dortmund.

Papierhülsen
und alle anderen
Artikel aus Papier
liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Kühlöl
z. Gewindeschneiden, Bohren, Fräsen usw., erstklassig, vielfach bewährt, liefert
Chem. Fabr. F. Meuser, Karlsruhe B.

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate. Vakuum-Trockenschränke. ‖ Extraktionsapparate. Filterpressen. ‖ Destillierapparate. Rektifizierapparate. ‖ Sublimierapparate. Rührwerksapparate.

Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,
Kabelwort: Bamag-Berlin. Berlin NW 87 Kabelwort: Bamag-Berlin.

„KIESELGUHR"
G. W. REYE & SÖHNE
HAMBURG.

Dampfkessel
125 qm, 12 Am., ohne Einm. zu betreiben;
Lokomobilen
30, 45, 60, 80, 210 u. 250 PS. Dauerl., alles fahrbar, auf längere Zeit
preiswert zu mieten.
Ing. Herzog, Simrockstr. 16, Hannover.

Munitionskisten
liefert schnell und preiswert
H. Lehning, Kistenfabrik, Uetersen i. Holst.

Uebernehme noch grosse Aufträge in
Bleiarbeiten
bei schnellster und sachgemässer Ausführung.
J. L. Carl Eckelt, Berlin NW. 7
Mittelstrasse 2—4.

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

Geschosshülsen-Wellpappe-Verpackung
für Heereslieferungen liefert
Spezialfabrik Berliner Wellpappen und Cartonnagen-Industrie
Alb. Aschikowski & Co., Berlin S. 59, Kottbuser Damm 79.

Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.
Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.
Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S., Schönebeck a./E.

Sprengstoffe
für militärische u. gewerbliche Zwecke
Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen,
für Granaten, Torpedos und Minen.
Füllungen für Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit.
Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

50% Oel-Ersparnis

erreicht man durch 1-2% Zusatz von

„KOLLAG"

zum Schmieröl

E. de Haën

Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

Arbeit gesucht für Spindelpressen, Exzenter- und schwere Kniehebelpresse.
A. Hufnagel, Großbesten b. Berlin.

Lagerkessel, Reservoire, Eisenfässer, Dampfkessel, Lokomobilen
neu und gebraucht
liefert billigst
Arthur Loewenstein, Berlin,
Martin Lutherstr. 86,
Telephon Amt Nollendorff 3799.

Gummi-Handschuhe Fingerlinge
Dresdner Gummiw.-Manufakt.
Dresden-A. 24.

Chemiker
für Betrieb und Laboratorium
gesucht.
Bei zufriedenstellenden Leistungen dauernde Stellung.
Ausführliche Angebote an
Sprengstoffwerke Glückauf, Aktien-Gesellschaft, Hamburg 19.

Digitized by Google

Trockenapparate

aller Art

in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung liefert

Maschinen-fabrik **Petry & Hecking**

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Dortmund.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859. **Revisionen**

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H.

Hannover

empfehlen

Deutsches Scheibenpulver

„Rauchlos“ „D. S. R.“

hervorragend geeignet für die **Deutsche Wehrmannsbüchse**

Jagdgewehre und Scheibenbüchsen.

Zur Anlage von

Trinitrotoluol

sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art

liefert als Spezialist

Pläne, Kostenanschläge und Maschinen

Chemisch-technisches Büro

J. RUDELOFF

staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor

Berlin-Wilmersdorf, Nassauische Strasse Nr. 61 pt. Telephon-Amt Uhland, 1062

Granittürme zur Stickstoffgewinnung,

Behälter zur Aufbewahrung von hochprozentiger Salpetersäure nach patentamtlich geschützter Konstruktion, sowie

Säurerinnen aus bestem, anerkannt säurebeständigem Fichtelgebirgs-Granit „Marke Herkules“

werden in jeglichem Umfang raschest und fertigversetzt geliefert von

Vereinigte Fichtelgebirgs-Granit-Syenit- u. Marmorwerke

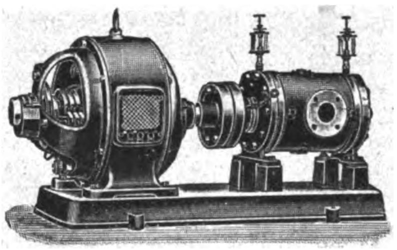
Telegramm-Adresse: Grasyma Wunsiedel **A.-G. Wunsiedel i. Fichtelgeb.** Fernsprecher: Amt Wunsiedel 2 u. 53.

— Feinste Referenzen. —

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig-Kompressoren-Gebläse-Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN

vorm. Hornung & Rabe Sangerhausen.

Original-Frederking-Apparate

mit in den Wandungen homogen eingegossenen Rohrschlangen.

Komplette Heißwasser-Beheizungs-Anlagen

für Temperaturen bis 400° C.

Vakuum-Verdampf-Anlagen

auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

Kondensationsanlagen. ---- Vakuumpumpen.

Zentrifugen mehr als 30 jährige Erfahrungen. **Filterpressen aller Art.**

Sweetland-Filterpresse, D.R.P. für selbständige Entleerung u. Momentverschluß.

Digitized by Google

Alle Packungen für Sprengstoffe

Faltschachteln in jeder Größe und Ausführungen

Sprengpatronen.-Hülsen

Hülsen- Einwickel-papiere, **Beutel** zum Verpacken von Sprengstoffen

liefern als Sondererzeugnis

gegr. 1872 **Busse & Niederstadt, Herford i. W.** Fernruf 20

Papierverarbeitung, Prägerei, Stanzerei

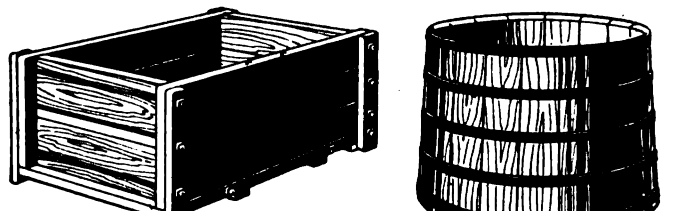
Säurefeste Bottiche, Türme u. Behälter

sowie säurefeste Eisenklinker aus Hartgestein für die Chemische u. Sprengstoffindustrie, Säure-Konzentrations-Apparate, Glover-, Gaillard- u. Denitrier-Türme, Rinnen- u. Filtersteine, säure- und feuerfester Magnetkitt liefert als Spezialität:

Ia. Referenzen der Großindustrie.

H. Buchmeyer,
Spezialgeschäft für säurefeste Anlagen
Herdecke i. Westf.

Vereinigte Fassfabriken Akt.-Ges. Cassel



Bottiche · Kufen · Beizkasten.
für alle Zweige der Industrie

Dampfkessel moderner Systeme

besonders

Wasserkammer- und Steilrohrkessel
(bis 600 qm Heizfläche ausgeführt)

Apparate u. Behälter aller Art

für die Schieß- u. Sprengstoffindustrie

empfiehlt als leistungsfähiges und modern eingerichtetes Werk mit über 40jähriger Praxis bei schnellster Lieferung

Walther & Cie. Aktien-Gesellschaft
Köln-Dellbrück.

Erste Empfehlungen. | Gegründet 1873.

Fabrik explosionssicherer Gefässe G.m.b.H.
Salzkotten i. Westf.
liefert
Pulverkannen aus **Zinkblech**
mit Selbstverschluss, nach den neuesten Vorschriften der Steinbruchberufsgenossenschaften
Beste Bedienung. Billiger Preis. Kostenfr. Offerten zu Diensten.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat

liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem
Ingenieur Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert und erbaut:

3	Fabriken zur Herstellung von je täglich	3 000	kg	Trinitrotoluol
1	Fabrik " " " "	16 000	"	"
1	" " " " "	5 000	"	"
1	" " " " "	10 000	"	Ammonnitrat
1	" " " " "	30 000	"	"
1	" " " " "	50-100 000	"	"
1	" " " " "	5 000	"	"
1	" " " " "	30 000	"	Kaliumnitrat

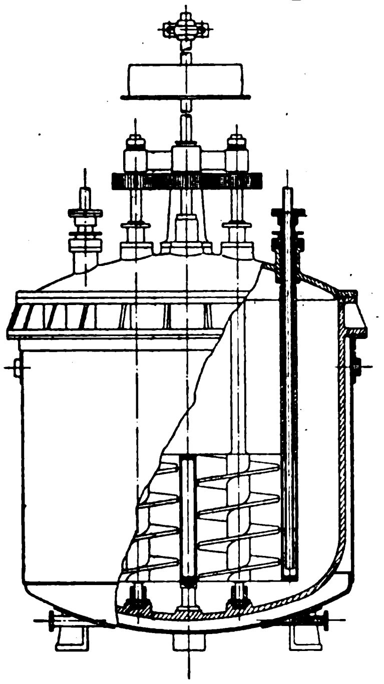
Digitized by Google

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für

Trinitrotoluol-Fabriken

Denitrier-Anlagen ··· Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:

Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D.R.G.M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

---

Stellen sofort militärfreie oder kriegsbeschädigte aus dem Feuerwerks- oder Zeugpersonal hervorgegangene Herren ein als

Büro-Beamten, Revisoren, Leiter einer Laborierstelle u. im Betriebe unserer Zünderfabrik.

Rheinische Metallwaaren- u. Maschinen-Fabrik Düsseldorf-Derendorf.

Geschossfarben

feldgrau, schwarz, rot, gelb, blau, streichfertig

Goldlack, Metall-Lacke,
Granatzünder-Lack, rot, blau usw.
Firnis-Ersatz für Pappdichtungsringe
Kartuschdeckel-Emaille

seit Jahren preiswert in überragender Güte von

Wilhelm Süring

Lackfabrik für Heeresbedarf

Dresden-Reik 109. Lieferant g. ößter Werke.

Rauchschutz- und Atmungs-Apparate
„Original König"

mit und auch ohne Sprecheinrichtung, ermöglichen dauerndes Arbeiten in den giftigsten Gasen und Dämpfen.

Internat. Hygiene-Ausstellung Dresden
Goldene Medaille!

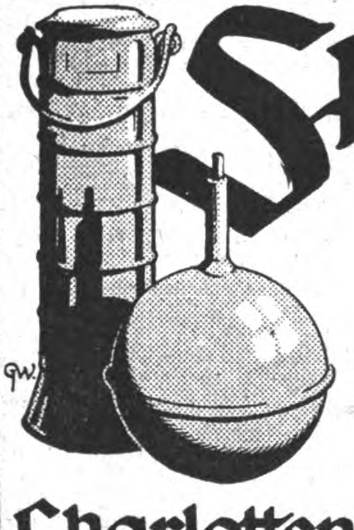
C. B. König, Altona (Elbe).

Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7

Mittelstraße 2/4.



Sprengluft G.m.b.H.

A. R. Ahrendt & Co. G.m.b.H. Berlin
Patronen-Fabrik Hamborn Rhld.

Jährlicher Ersatz von ca.
10 Millionen kg
Sprengstoff

Charlottenburg 2 / Knesebeckstr. 5

Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.

selbsttätiger Gaserzeuger
für alle Antriebsarten

Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.

Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, **Halle** (Saale) 105

LINDENER ZÜNDHÜTCHEN- UND THONWAAREN-FABRIK
vormals
GEORG EGESTORFF
LINDEN-HANNOVER

Fabrikation: Alle Arten ZÜNDHÜTCHEN für Jagd-, Kriegs- u. Minen-Zwecke. REVOLVER-PATRONEN, Sharps, Flobert-Munition u. Messinghülsen f. Scheiben-Jagd- u. Militair-Gewehre aller Syst. Gepresste Bleigeschosse.

Infolge Beschlagnahme der Rohmaterialien für Heereszwecke können **Aufträge auf Munition** aller Art während der Kriegsdauer **nicht zur Ausführung kommen.**

Chem. Laboratorium und Eigene Versuchsanlage

Wir bauen nach **langjährigen** Erfahrungen unter **Garantie** für Ausbeute und Qualität

Rohglycerin-Gewinnungsanlagen

für Unterlauge und Glycerinwässer

Glycerin-Destillations-Anlagen

für Dynamitglycerin und chem. reine Ware

Referenzenliste und Zeugnisse zu Diensten

FELD & VORSTMAN, G. m. b. H., **BENDORF** a. Rh.

Nitrier-papier

aus gebleichtem, entgummiertem Holzzellstoffe bietet an
Arnold Mai, Köln, Vorgebirgstr. 13.

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.

Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung

Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.
Duisburg-Meiderich.

Nur M. 1,50

Reservefüllung Mk. 0,30. zuzügl. Teuerungsaufschlag kostet der waschbare „**Philos**“
Lungenschutz, Mod. 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen!
Centralbureau technischer Neuheiten
PH. BURGER
Berlin NW. 23, Claudiusstrasse 9.

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen**, automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen.

Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von **Dr. Richard Escales** in München.

Nr. 6. **2. Märzheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Sprengen von Gußeisen.

Von Dr. Alfred Stettbacher.

Während gewöhnliches Material, wie Holz, Kohle oder leichtes Gestein bei einigermassen gut und tief angebrachten Bohrlöchern der Sprengung keine Schwierigkeiten bietet und in jedem Falle — gleichgültig mit welchem Sprengstoff — ein gewisses Ergebnis zeitigt, verlangen feste, zähe Körper, wie Granit, Stahl, Schmiede- und auch Gußeisen sehr viel mehr Aufmerksamkeit und Erfahrung. Man weiß ja, welche Hindernisse das Urgestein des Gotthardtunnels der Kraft des Nobel-Dynamits seinerzeit entgegenstellte. In gleichem oder noch höherem Maße gilt dies für Metallkompositionen wie z. B. Gußeisen. Hier lernt man die beschränkte Leistungsfähigkeit unserer Sprengstoffe recht eigentlich einschätzen nnd befreit sich von dem Wahne, daß eine Sprengpatrone von 80 oder 120 g Ladung Eisenwände zerspalten und Gußklötze zerschmettern könne. Bei einigermaßen dicken und glatten Formen läßt sich ohne gutgetriebene und wohl verteilte Bohrlöcher gar nichts ausrichten. Frei aufgelegte, mit Sand überschichtete (verdämmte) Patronen versagen da vollkommen, kaum daß sie eine Spur, geschweige denn einen Riß oder Bruch an ihrer Aufliegestelle hinterlassen. Die Energie, besser Energiedichte der Sprengmittel erweist sich gegen die kompakte, schwere Festigkeit der Eisenaggregate viel zu klein, als daß diesen hartnäckigen Körpern ohne mechanische Vorbereitung durch die Explosivkraft allein beizukommen wäre. Folgende von der Schweizerischen Sprengstoffabrik A. G. in Dottikon ausgeführte Sprengung mag einen lehrreichen Begriff von einer derartigen Arbeit geben:

Es handelte sich um die grobe Zerkleinerung zweier massiver gußeiserner Walzen von je 1100 kg Gewicht, deren Radform und Dimensionen aus nebenstehender Abbildung hervorgehen. Jede der Walzen besaß neben einer größeren Nebenöffnung für die Welle noch vier kleinere Oeffnungen, welche in dem mittleren dünneren Kreisring von 15 cm Dicke gleichmäßig verteilt waren (Fig. 1, Aufsicht). Dazwischen wurden vier Bohrlöcher von 26 mm Durchmesser und 120 mm Tiefe angebracht, während in den dickern Außenring deren zwölf von 15 cm Tiefe, aber gleichem Durchmesser getrieben wurde. Die Sprengung erfolgte mit plastischen Ammonsalpeter-Trinitrotoluolpatronen von etwa 11 cm Länge, 2,5 cm Durchmesser und ca. 75 g Gewicht. Der erste Schuß wurde in einem Bohrloch (a) des massiven Außenringes verfeuert, und zwar ohne Verdämmung. Resultat: Die ganze Ladung flog wie Schießpulver aus einem Mörser in die Luft, alles in allem nur einen kleinen, kaum sichtbaren Riß hinterlassend.

Wenig mehr Erfolg hatte ein zweiter Schuß in einem Loche des mittleren Kreisringes (Stelle 6), wo der bloß 3 cm dicke Lochboden durchschlagen wurde. Allein auch da, außer einem Rißchen, von Sprengung keine Spur. „Ammonsalpetersprengstoff wirkt eben zu wenig brisant, darum geht die Ladung, statt die Seitenwände zu sprengen, oben oder bestenfalls unten ohne Wirkung hinaus. Ein schnell detonierender, vorzugsweise brisant arbeitender Sprengstoff muß Erfolg bringen." Gesagt, getan. Das Bohrloch c wird mit etwa 80 g Trinitrotoluol gestopft und mit Sprengkapsel Nr. 8 unverdämmt gezündet. Abermals keine Sprengung; nur das Loch ist nach unten durchschlagen, und an der obern Mündung zeigen sich zwei deutliche Risse, wovon der eine nach a und der andre nach b führt, nichts anderes als eine Verbindung und Vergrößerung der beiden vorangegangenen Bruchspuren darstellend. Also fort mit der Brisanz und wieder zurück zu den arbeitskräftigen Sicherheitspatronen, aber — diesmal mit Sand verdämmt. Der nächste Schuß erfolgt in d: die Walze berstet und drei große, zentnerschwere Gußstücke fliegen auf einmal weg; ein viertes hängt noch an der früheren Rißstelle und kann mit einem schweren Hammer abgeschlagen werden.

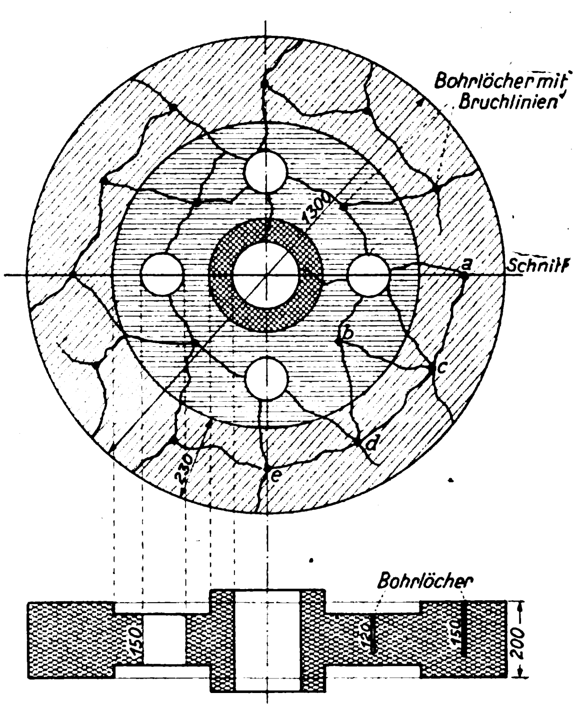


Fig. 1.
Gußeiserne Walze in Aufsicht und Schnitt. (1/10 natürl. Größe)

Das Geheimnis für das erfolgreiche Sprengen in Gußeisen heißt also Verdämmung. Und von nun an werden alle Ladungen sorgfältig mit Sand nachgefüllt. Für die kürzeren, 12 cm tiefen Löcher werden die Patronen in der Mitte entzwei geschnitten — plastischer Sicherheitssprengstoff erlaubt diese Prozedur auf ganz bequeme und ungefährliche Weise — und der Hohlraum besetzt: die halbe Patrone leistet dieserart mehr als eine ganze, weil die Kraft nicht mehr schußartig nach oben oder unten entfliehen kann, sondern sich seitlich auswirken muß und jetzt deutlich sichtbare

Bruchstellen im Gusse erzeugt. Jeder Schuß bewirkt so zwei oder drei strahlenförmig sich ausbreitende Risse, die bei jedem folgenden Schuß größer und weiter werden, bis endlich bei der dritten oder vierten Ladung das Auseinanderfallen der vorgezeichneten Bruchstücke, die eigentliche Sprengung erfolgt. Dabei wird mit der Schußfolge so vorgegangen, daß nacheinander die Löcher a, b, d, e erledigt werden und, wenn genügend Risse vorhanden sind, durch ein oder zwei Schüsse in c der ganze Komplex zum Zerfall gebracht wird. Die Zerteilung geschieht fast durchweg in großen massiven Stücken, die infolge ihres ansehnlichen Gewichts sich nahe oder nur wenige Meter weit von der Sprengstelle befinden; kleinere splittrige Stücke entstehen nur dann, wenn die Explosion unter das Bohrloch durchschlägt und trichterförmig einen Teil der Bodenwandung mitreißt. Solche Sprengteile sind jedoch ungefährlich, da sie gegen den Boden fliegen und dort unter der Walze sich vollzählig vorfinden.

Eine der vorbeschriebenen Gußwalzen mit 16 Bohrlöchern erforderte zur Sprengung 16 bis 18 ganze und 4 bis 6 halbe Patronen. Die Schüsse wurden mit Zündschnur und einzeln nacheinander ausgelöst. Es ist wahrscheinlich, daß bei elektrischer Simultanzündung oder bei gleichzeitiger Sprengung aller Bohrlöcher die Wirkung eine größere wäre, und daß infolge der versechzehnfachten und gleichmäßig verteilten Erschütterung mit weniger Patronen der gleiche Effekt leichter und schneller erzielt würde.

Der Merkwürdigkeit halber sei noch erwähnt, daß eine 3 cm dicke, 200 g schwere Trinitrotoluolpatrone, zwischen dem mittleren Kreisring und dem senkrecht aufsteigenden Nabenstück mit Sand überschichtet, bei der Explosion keine Spur von Zerstörung hinterließ. Man ersieht hieraus, welch große Sprengstoffmengen im allgemeinen erforderlich sind, um mit aufgelegten Ladungen dasselbe Ziel wie mit Bohrladungen zu erreichen.

Tabellarische Zusammenstellung in- und ausländischer Patente betreffend elektrische Zünder sowie Verfahren zur Herstellung solcher Zünder.

Von Reg.-Rat Dr. A. Oelker.

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
F. M. Quinu in Silverking, V. St. A.	Amerikan. Patent 784 226 vom 7. III. 05	Elektrischer Glühzünder, bestehend aus einer mit Pulver o. dgl. gefüllten, oben und unten offenen Hülse, die oben mit einem Spalt zur Aufnahme des mit den Leitungsdrähten verbundenen Glühdrahtes versehen ist, von welchem aus ein zur Weiterleitung und Uebertragung des Feuers auf das Pulver dienender Baumwollfaden zentral durch die Hülse hindurchgeführt ist. Letzere wird, nachdem sie oben durch Ueberlappung der Hülsenenden geschlossen ist, mit dem unteren offenen Ende fest in einer in der Sprengpatrone gelagerten Sprengkapsel angeordnet
F. J. Du Pont in Wilmington, V. St. A.	Amerikan. Patent 821 883 vom 29. V. 06	Elektrischer Zeitzünder, bestehend aus einer Hülse, welche mit Knallquecksilber, einem darüber gelagerten Block aus gepreßtem, rauchlosen Schießpulver und einer über diesem Block angeordneten Schwarzpulverladung, in welcher der elektrische Glühdraht liegt, beschickt ist.
J. B. Sauve und Fr. Bernhardi in Mokelumne Hill, Kalifornien	Amerikan. Patent 913 566 vom 23. II. 09	Elektrischer Zünder für Zündschnüre, bestehend aus einer beiderseits offenen Hülse, in deren eines Ende die Zündschnur eingeführt wird, während das andere durch einen Schwefelpfropfen abgeschlossen ist, der mit zwei Bohrungen für die elektr. Zünddrähte und mit einer zentralen, zur Abführung der Verbrennungsgase dienenden Oeffnung versehen ist, die zur Verhinderung des Eindringens von Feuchtigkeit durch einen Fettpfropfen o. dgl. verschlossen werden kann
Addison Grant Fay in Highland Park, Illinois, V. St. A.	Amerikan. Patent 936 227 vom 5. X. 09	Ein elektrischer Zünder bekannter Konstruktion, welcher zur Verhinderung des Zutritts von Feuchtigkeit zu den inneren Teilen in eine mit einem plastischen, beim Abkühlen erhärtenden Masse (Asphaltmasse) gefüllten, im unteren Teile verjüngten Hülse eingeführt wird, derart, daß die plastische Masse den Zünder vollständig umgibt.
G. A. Allen in Western Springs, Illinois, V. St. A.	Amerikan. Patent 938 203 vom 26. X. 09	Ein insbesondere für Unterwassersprengungen dienender elektrischer Zünder, welcher zur Verhinderung des Zutritts von Wasser zu den explosiven und zündenden Teilen außer durch einen Schwefelpfropfen noch durch ein plastisches Material (Mischung aus Pech und Teer) am Einführungsende der Zünderdrähte verschlossen wird.
Louis Cahüc in Neumarkt	Amerikan. Patent 938 553 vom 15. VI. 08	Bei elektrischen Zündern die Anwendung eines zwischen den Enden der Leitungsdrähte und unterhalb des eigentlichen Zündsatzes angeordneten Zwischenzündpulvers, welches aus einer Mischung von fein verteilten Metallen (Aluminium, Magnesium o. dgl.) und einem Sauerstoffträger (Kalium-, Natriumnitrat) besteht.
C. D. Mc-Phee in Arnprior und John Gillies in Braeside (Canada)	Amerikan. Patent 939 155 vom 14. I. 09	Elektrischer Zeitzünder, bestehend aus einer gewöhnlichen Sprengkapsel und einer mit dieser verbundenen, mit einem langsam brennenden Pulver gefüllten Patrone, welche in dem unteren Teil einer Hülse befestigt ist, die unterhalb des zur Festlegung der elektrischen mit der Patrone verbundenen Leitungsdrähte dienenden Isolierblocks eine schmelzbare Packung und oberhalb desselben einen leicht zerstörbaren Verschlußpfropfen enthält, so daß die Verbrennungsgase zu entweichen vermögen.
Alonzo E. Porter in Pompton Lakes, New Jersey, V. St. A.	Amerikan. Patent 956 996 vom 3. V. 10	Elektrischer wasserdichter Zünder, bestehend aus einer unten geschlossenen, oben offenen und erweiterten und mit einer ringförmigen

Digitized by Google

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
		Einbuchtung versehenen Hülse, in welcher der Zündsatz und der darin angeordnete Glühdraht dadurch vor dem Zutritt von Wasser bewahrt wird, daß ein mit Bohrungen für die Leitungsdrähte versehener Kork- oder Holzstopfen durch den erweiterten Teil der Hülse fest in den engeren hineingepreßt und der erweiterte Teil dann mit geschmolzenem Schwefel ausgegossen wird.
Johann Kranichfeldt in Cöln a. Rh.	Amerikan. Patent 997 066 vom 4. VII. 11	Isolator für die Enden der Leitungsdrähte elektrischer Zünder, bestehend aus einer, gegebenenfalls mit Paraffin o. dgl. imprägnierten Hülse aus Papier o. dgl., welche mit einer plastischen, z. B. aus einer Mischung von Pech, Teer und Paraffin, bestehenden Masse gefüllt ist, in welche die Drahtenden hineingepreßt werden.
Abraham Price u. William Pryse in Glamorgan (Engl.).	Amerikan. Patent 1 049 143 vom 31. XII. 12	Einrichtung zur Verhütung des Abreißens der Leitungsdrähte von elektrischen Zündern beim Besetzen von Bohrlöchern oder beim Herausziehen der Zünder aus den letzteren nach Fehlschüssen, bestehend aus einer Schutzhülse aus Kupfer o. dgl., in welcher der elektrische Zünder unverrückbar gelagert ist und wobei dessen Verbindung mit den Leitungsdrähten durch eine Oeffnung im oberen Teil der Hülse bewirkt wird, vor welcher die Drähte im Innern der Hülse zu einem Knoten verschlungen sind, so daß beim Anziehen der Drähte nur ein Zug auf die Schutzhülse, nicht aber auf die Verbindungsstelle der ersteren mit dem Zünder ausgeübt werden kann.
Malcolm W. Quiggle und Gilbert E. Bailey in Los Angeles, Kalifornien	Amerikan. Patent 1 088 448 vom 24. IV. 14	Elektrisch zu entzündende Sprengkapsel, bei welcher zwischen dem Initialzündsatz, in dem der Glühdraht liegt, und dem Knallsatz eine Reihe von Diaphragmen angeordnet sind, die abwechselnd aus langsam und schnell abbrennendem Material bestehen. Durch Vergrößerung oder Verringerung der Anzahl und der Dicke dieser Diaphragmen kann der Zeitpunkt der Detonation der Sprengkapsel in beliebiger Weise reguliert werden.
Arthur Jaques und Gordon Wells in Redding; Schottland u. St. Albans, England	Amerikan. Patent 1 106 147 vom 4. VIII. 14	Zündsätze für elektrische Zünder u. dgl., welche sich bei niedriger Temperatur (112 bis 115° C) entzünden, bestehend aus Mischungen von gewöhnlichen Zündsätzen und Benzoylperoxyd, z. B. aus 60 Proz. Knallquecksilber und 40 Proz. Benzoylperoxyd.
Marcel Gaupillat in Frankreich	Franz. Patent 377 879 vom 17. V. 07	Elektrischer Zünder mit einem aus sogen. Ambroin hergestellten Isolierkern für die elektr. Leitungsdrähte.
Zünderfabrik Bensberg Vincenz Herweg in Deutschland	Franz. Patent 392 142 vom 9. VII. 08	Elektrischer Funken- oder Glühzünder, bei dem der Zündsatz die äußersten Enden der Leitungsdrähte bezw. den diese verbindenden Glühdraht in Form einer festen Pastille umhüllt.
William Phillips Thompsen in Liverpool	Brit. Patent 18 999 vom 6. X. 94	Elektrischer Zünder, bei welchem die Zündung durch die Hitze bewirkt wird, welche beim Durchleiten des elektrischen Stromes durch im Innern des Zünders angeordnete unvollkommene Kontakte entsteht, welche aus teils leitenden, teils entzündlichen Massen (z. B. einer Mischung von Kaliumchlorat, Schwefelantimon und Retortenkohle) bestehen und in Form von Kugeln o. dgl. an den Polenden angeordnet sind.
George Pettinger in Manchester	Brit. Patent 11 283 vom 8. VI. 95	Elektrischer Zünder, bestehend aus einer Hülse aus Holz, Porzellan o. dgl. mit konisch verlaufender Bohrung, welche eine aus 24 T. Kaliumchlorat, 12 T. Antimonsulfid, 6 T. Schwefelkupfer, 12 T. Silberpräzipitat, 1 T. Graphit, ½ T. Holzkohle und ¼ T. Wismuth bestehendes Pulver enthält und in welcher die Polenden der Leitungsdrähte in Form einer Schleife gelagert sind, derart, daß sie sich beim Anziehen der Drähte im engeren Teil der Bohrung festklemmen.
The Morris Tube, Ammunition and Safety Range Company Ltd and Arthur J. H. Wyatt in London	Brit. Patent 11 540 vom 13. VI. 95	Elektrischer Zünder, bestehend aus einer äußeren und einer inneren Hülse aus leitendem Material, die soweit ineinandergeschoben sind, daß ein Raum für das Zündpulver frei bleibt und welche durch einen in diesem Zwischenraum liegenden Platindraht verbunden sind, der dadurch zum Glühen gebracht wird, daß man die beiden Hülsen mit dem positiven bezw. negativen Pol einer elektrischen Leitung verbindet.
Richard Lincke in Charlottenburg	Brit. Patent 2592 vom 1. II. 97	Elektrischer Zünder, welcher gegen Druck und Stoß dadurch unempfindlich gemacht ist, daß die Polenden der Leitungsdrähte und der sie verbindende Glühdraht mit langfaseriger und mit einer Kollodiumlösung imprägnierter Schießbaumwolle umhüllt sind.
William Proctor Ferguson in New-York	Brit. Patent 18 570 vom 30. VIII. 98	Elektrischer Zünder, bestehend aus einer spitz zulaufenden, den Zündsatz enthaltenden Hülse und einer mit dieser verschraubten Handhabe aus Holz o. dgl., welche dazu dient, den Zünder in die Sprengladung hineinzudrücken und die mit einer zentralen Bohrung versehen ist, durch welche die an ihren Enden durch einen Glühdraht verbundenen Leitungsdrähte hindurchgeführt sind.
Fr. W. Th. Brain in Cinderford, Engl.	Brit. Patent 14 091 vom 21. VII. 93	Bei elektrischen Funkenzündern die Anordnung eines Zwischenzündpulvers zwischen den Polen der Leitungsdrähte, welches aus Silber, Platin, Kaliumchlorat und Antimonsulfid besteht.
Heinrich Bettermann in Troisdorf b. Cöln a. Rh.	Brit. Patent 15 647 vom 16. VII 98	Ein elektrischer Zeitzünder, bestehend aus einem gewöhnlichen elektrischen Zünder und einer Sprengkapsel, die durch eine mit langsam brennendem Pulver gefüllte Hülse voneinander getrennt sind. Die Verbindung

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
		der einzelnen Teile wird durch eine Schutzhülse hergestellt, die in ihrem oberen Teile mit Gasaustrittsöffnungen versehen ist.
W. H. Taylor in Manchester	Brit. Patent 18 975 vom 6. IX. 98	Elektrischer Zünder, bestehend aus einem Isolierkörper aus Holz, Porzellan o. dgl. mit zentraler Bohrung, durch welche die auf eine kurze Strecke von der isolierenden Wicklung befreiten elektrischen Leitungsdrähte hindurchgeführt sind, u. zwar so weit, daß die Wicklung gerade mit der der Einführungsöffnung entgegengesetzten Oeffnung abschneidet, während die darüber hinausragenden blanken Enden der Drähte auf der äußeren Seite des Isolierkörpers in entgegengesetzter Richtung herabgebogen sind, derart, daß nur an der Biegungsstelle ein elektrischer Funken überspringen kann. Dieser Isolierkörper wird soweit in eine teilweise mit Zündsatz gefüllte Hülse geschoben, bis die Biegungsstelle der Drahtenden den Zündsatz erreicht hat.
G. P. Bickford-Smith in Trevarno, Helston, Cornwall (Engl.)	Brit. Patent 20 990 vom 5. X. 98	Elektrischer Zünder, bestehend aus zwei ineinander geschobenen Hülsen, von denen die innere aus Papier o. dgl., die äußere aus Messing hergestellt ist und von denen die äußere in ihrem oberen Teil einen Knallsatz enthält, während in der inneren, oben mit einer Zündmischung gefüllten Hülse, ein halbrunder Isolierkörper angeordnet ist, an dessen flacher Seite die elektrischen Leitungsdrähte entlanggeführt und dann mit ihren Polenden über das mit der Zündmischung in Berührung kommende Ende des Isolierkörpers herabgebogen sind.
George Smith und David Corrie in Polmont (England)	Brit. Patent 5707 vom 30. II. 99	Elektrischer Zünder, bestehend aus einer Hülse, in deren oberem Teil sich ein Knallsatz befindet, während in dem unteren Teil eine, event. in einer besonderen, oben offenen Hülse untergebrachte Zündmischung angeordnet ist, in welcher die elektrischen Leitungsdrähte liegen. Diese bilden an der Eintrittsstelle in die Hülse eine Schleife, welche von dem unteren Teil der Haupthülse so umfaßt wird, daß die Drähte im Innern des Zünders vollkommen fest liegen.
Dieselben	Brit. Patent 16 040 vom 5. VIII. 99	Festlegung der elektrischen Leitungsdrähte im Zünder vermittelst eines die Drähte fest umgebenden Bleibocks, der seinerseits von dem unteren Teil der den Zündsatz enthaltenden Hülse so umfaßt wird, daß er weder vor noch rückwärts bewegt werden kann.
R. Schulz in Berlin	Brit. Patent 16 922 vom 21. VIII. 99	Vergl. D. R. P. 116 093 vom 16. VIII. 99. (Diese Zeitschrift 1917, Nr. 1, S. 4.)
Fabrik Elektrischer Zünder G. m. b. H. in Cöln a. Rh.	Brit. Patent 8274 vom 4. V. 1900	Vergl. D. R. P. 121 345 vom 26. I. 00. (Diese Zeitschrift 1917, Nr. 1 S. 4 u. 5.)
Richard Kändler in Dresden	Brit. Patent 20 800 vom 17. II. 00	Vergl. D. R. P. 120 588 vom 2. VIII. 99; diese Zeitschr. 1917, Nr. 1, S. 4.
Hans Tirmann und Hugo Tirmann in Pielach (Oesterr.)	Brit. Patent 12 721 vom 21. VI. 01 und 20 019 vom 7. X. 01	Vergl. die D. R. P. 133 089 vom 6. X. 01 und 136 149 vom 13. 7. 00; diese Zeitschrift 1917, Nr. 1, S. 5.
Fabrik Elektrischer Zünder G. m. b. H. in Cöln a. Rh.	Brit. Patent 1544 vom 20. I. 02	Vergl. D. R. P. 136 746 vom 10. I. 02; diese Zeitschr. 1917, N. 1, S. 5.

(Fortsetzung folgt.)

Referate.

Narath, Der Rechenschieber und seine Verwendung im Waffenbau und in der Ballistik. (Art. Monatshefte.) Beim Konstruieren von Geschützrohren legt man die Dimensionierung der einzelnen Rohrlagen nicht dem tatsächlich auftretenden höchsten Gasdruck, sondern dem sog. Konstruktionsgasdruck zu Grund, der um einen bestimmten Prozentsatz, je nach der üblichen Sicherheit, größer als der erstere ist; die sich ergebenden Maße werden außerdem nach oben abgerundet. Abgesehen von einigen Ausnahmen braucht man also keine so weitgehende Genauigkeit, wie sie logarithmische Rechnungen mit Tafeln ergeben. Die Verwendung des Rechenschiebers ist demnach hier durchaus gerechtfertigt und es genügt der Rechenschieber mit mittlerer Länge hier vollkommen. — Aehnlich steht es mit der Anwendbarkeit des Rechenverfahrens in der Ballistik, wenn auch die Rechnungen in dieser Wissenschaft bedeutend genauer ausgeführt werden müssen als im Waffenbau. Die wichtigeren ballistischen Probleme zur Berechnung von Geschoßflugbahnen sind nämlich durch sinnreiche Verfahren so gut und genau ausgeglichen, daß die errechneten und erschossenen Flugbahnen meist gut übereinstimmen und Fehler höchstens innerhalb der Stauungsgrenzen der Geschosse liegen. Die in der äußeren Ballistik in Frage kommenden Zahlenwerte sind im Durchschnitt auf 3, manchmal auch auf 4, 5 und 6 Stellen genau ermittelt, es müssen daher auch die Rechnungen mit derselben Genauigkeit angestellt sein. Auch in der inneren Ballistik, besonders der experimentellen, hat man es mit einer größeren Genauigkeit zu tun. Trotzdem läßt sich in der Ballistik der Rechenschieber mit Erfolg verwenden, wenn man seine Länge — denn von dieser ist offenbar das Maß seiner Genauigkeit abhängig — der verlangten Genauigkeit der Rechnung anpaßt und nicht den mittleren Rechenschieber (von 25 cm Länge), sondern den von 50 cm Länge verwendet. Von besonderem Werte erweist sich ein Rechenschieber in der Ballistik wie auch im Waffenbau bei der Aufstellung von Tabellen, die ohne jede Mühe mit größter Schnelligkeit angefertigt werden können. -s.

Schrotschußbeurteilung. Einem Aufsatz in der Zeitschrift „Kugel und Schrot" entnehmen wir folgendes:

Die Behauptung, daß von der Höhe der Trefferzahl alle übrigen Faktoren der Leistung in erster Linie abhängig seien, läßt sich bei gründlichem Studium des Schrotschusses nicht aufrecht halten. Schon die Tatsache, daß man sehr häufig Gewehre findet, die in bezug auf Trefferzahl das Prädikat „gut" erhalten, in allen übrigen Punkten aber mit „gering" beurteilt werden müssen, widerspricht dieser Annahme. Vor allem ist die Verdichtung maßgebend für den Charakter des Schrotschusses; stimmen Verdichtung und Trefferzahl zusammen, so wird meist auch die Gleichmäßigkeit der Verteilung und die Regelmäßigkeit mitsprechen. Freilich, für letztere Leistung ist nicht nur die Bohrung der Flinte, sondern auch die Güte der verwendeten Patrone ausschlaggebend.

Für die Beurteilung der Gleichmäßigkeit der Verteilung (Deckung), wozu bekanntlich die Einteilung des 75-cm-Kreises in 100 Felder dient, ist die Trefferzahl mitbestimmend; denn es bedarf keines besonderen Beweises, daß eine hohe Trefferzahl leichter eine große Anzahl Felder deckt, als eine geringe Trefferzahl. Bei starker

Digitized by Google

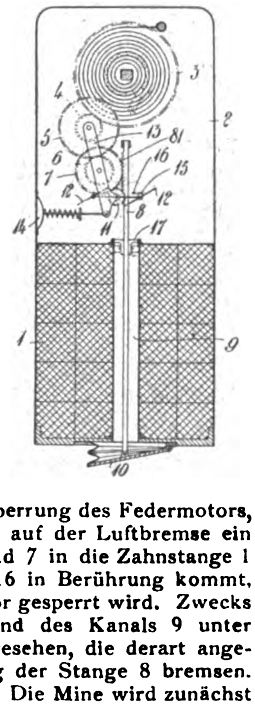
Verdichtung, bei der die Treffer sehr eng um die Mitte des Schußbildes gruppiert sind, kommt es jedoch manchmal vor, daß bei einer hohen Trefferzahl verhältnismäßig weniger Felder gedeckt werden, weil eben die Felder im Kreise A und im Ring B von zu vielen Körnern getroffen sind, während die Felder der äußeren Ringe D und E ziemlich leer bleiben. Inwieweit diesen Einzelfällen bei der Beurteilung Rechnung getragen werden kann, soll noch durch besondere Versuche festgelegt werden.

Zur Prüfung des Durchschlages eignet sich für den Jäger am besten das Pappregister, da seine Beschaffungskosten gering sind, und da es einfach zu bedienen ist. Will man sich bei der Beurteilung des Durchschlages an die Halenseer Normen halten, so empfiehlt es sich, die Pappen von der Versuchsanstalt zu beziehen, da die in der „Schrotschußbeurteilung" angegebenen Werte natürlich nur für Pappen von gleicher Qualität und Stärke, wie sie in Halensee verwendet werden, Gültigkeit haben. Beim Schießen verfährt man derart, daß man nach jedem Schuß die Anzahl der von drei und mehr Körnern durchschlagenen Pappen feststellt. Pappen mit nur einem oder zwei Treffern werden dagegen nicht mehr berücksichtigt. Das Mittelergebnis aus fünf Schuß soll bei guter Durchschlagsleistung mit der in der Broschüre „Schrotschußbeurteilung" angegebenen Zahl der Pappen übereinstimmen.

Patent-Bericht.

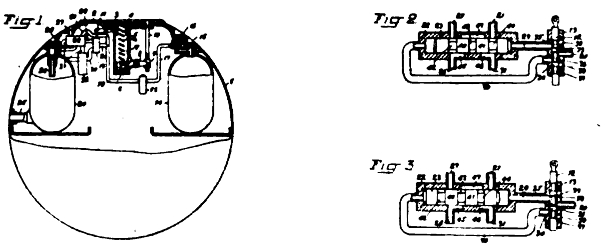
D. R. P. Nr. 295594 Kl. 12o vom 5. Mai 1915. Hermann Zerning in Berlin-Halensee. Verfahren zur Erzeugung von chemisch sehr reaktionsfähigen Produkten aus Paraffinkohlenwasserstoffen. Die Paraffinkohlenwasserstoffe werden zusammen mit Wasser in flüssiger Form in den auf etwa 300° erhitzten Anfangsabschnitt eines Rohrsystems von geeigneten Abmessungen gespritzt, dessen folgender Abschnitt auf etwa 500°, und dessen Ende auf etwa 700° erhitzt ist, wobei durch einen entgegengeschalteten Flüssigkeitswiderstand ein Arbeitsüberdruck von am besten 0,2 Atm. aufrechterhalten wird. Die Produkte liefern z. B. bei geeigneter Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure einen schellackähnlichen Körper, der als Ersatz für Schellack gebraucht werden kann. Durch Nitrieren in Gegenwart von Kaliumpermanganat gewinnt man wohlriechende Oele, während durch reine Nitrierung Oellacke und Ausgangsstoffe für Sprengstoffe erhalten werden können. Das nach dem Verfahren erhaltene Ofenöl läßt sich auf Deckfarben und anderes mehr verarbeiten. S.

D. R. P. Nr. 295059 vom 25. September 1914. (Prior. vom 30. September 1913.) Aron Andersson in Stockholm und Thor Carlander in Gothenburg, Schweden: Seemine. — Die Erfindung bezieht sich auf solche unterseeische Sprengkörper, insbesondere Minen, die dazu bestimmt sind, nach dem Auslegen um eine bestimmte Tauchtiefe auf- und abzupendeln, wobei die Bewegung des Körpers entweder durch Volumenveränderungen mit Hilfe eines Kolbens oder Balges oder auch durch eine Schraube bewirkt wird. In nebenstehender Zeichnung ist die Erfindung in einer beispielsweisen Ausführungsform im Längsschnitt dargestellt. 1 bezeichnet den Raum zur Aufnahme der Sprengladung. 2 ist ein von dem Raum 1 getrenntner Raum, in welchem ein Federmotor 3 angeordnet ist, der mittels Zahnräder 4, 5, 6, 7 mit dem oberen, als Zahnstange 81 ausgebildeten Teil einer längsverschiebbar angeordneten Stange 8 verbunden ist. Diese Stange erstreckt sich durch einen Kanal 9 hindurch und ist am äußeren Ende mit einem Balg 10 verbunden, durch den das Gesamtvolumen der Mine vergrößert und vermindert werden kann. Ein in das Zahnrad 7 eingreifendes Zahnrad 11 trägt eine Luftbremse mit zweckmäßig einstellbaren Flügeln 12. Die Welle der obengenannten Zahnräder 6, 7, 11 ruht in einem um die Welle der Zahnräder 4, 5 drehbaren Hebel 13, der mit einer hydrostatischen Vorrichtung 14 verbunden ist, mittels welcher der Hebel 13 derart bewegt werden kann, daß das Rad 7 in oder außer Eingriff mit der Stange 8 gebracht werden kann.



Zwecks Sperrung des Federmotors, wenn dieser Eingriff nicht vorhanden ist, ist auf der Luftbremse ein Vorsprung 15 vorgesehen, der, wenn das Rad 7 in die Zahnstange 1 nicht eingreift, mit einem festen Anschlag 16 in Berührung kommt, so daß das Rad 11 und damit der Federmotor gesperrt wird. Zwecks Führung der Stange 8 sind am oberen Rand des Kanals 9 unter Federwirkung stehende Winkelhebel 17 vorgesehen, die derart angeordnet sind, daß sie die Einwärtsbewegung der Stange 8 bremsen. Die oben beschriebene Mine wirkt wie folgt: Die Mine wird zunächst derart abgepaßt, daß sie in dem Wasser sinken wird, wenn der Balg zusammengezogen ist, während sie in dem Wasser steigt, wenn der Balg ausgepreßt ist. Wenn die Mine ausgelegt wird, ist der Balg zusammengezogen und der vollständig gespannte Federmotor in der oben angegebenen Weise gesperrt. Die Mine beginnt also unmittelbar nach dem Auslegen zu sinken. Wenn sie eine gewisse Tiefe erreicht hat, wird die hydrostatische Vorrichtung durch den Wasserdruck beeinflußt, so daß das Zahnrad 7 mit der Zahnstange 81 in Eingriff gebracht wird, während gleichzeitig der Vorsprung 15 außer Eingriff mit dem Anschlag 16 gebracht wird und somit den Federmotor freigibt. Durch die Erwirkung des Federmotors wird nun die Stange 8 nach außen bewegt, und zwar mit einer durch die Bremsvorrichtung 12 im voraus bestimmten Geschwindigkeit, wobei der Balg 10 nach außen gepreßt wird und dadurch das Gesamtvolumen der Mine vergrößert. Die Mine wird hierdurch leichter als das durch sie verdrängte Wasser, hört auf zu sinken und beginnt zu steigen. Wenn die Mine bei der Aufwärtsbewegung die Tauchtiefe passiert hat, wo die hydrostatische Vorrichtung durch den Wasserdruck beeinflußt wurde, so wird die hydrostatische Vorrichtung durch die Wirkung der zugehörigen Feder nach außen bewegt und schwingt dadurch den Hebel 13 außer Eingriff mit der Zahnstange 81, die nun frei wird, während der Federmotor gleichzeitig in der oben beschriebenen Weise gesperrt wird. Unter der Wirkung des Wasserdruckes wird der Balg 10 zusammengedrückt, wobei die Stange 8 nach aufwärts bewegt wird. Wie oben angegeben ist, wird diese Bewegung durch die Hebel 17 in vorbestimmter Weise gebremst, so daß die Mine bis auf eine bestimmte Höhe oberhalb der Tiefe steigen kann, bei welcher die hydrostatische Vorrichtung beeinflußt wurde, ehe das Volumen der Mine derart verringert worden ist, daß die Mine wieder zu sinken beginnt. Der beschriebene Vorgang wird darauf wiederholt, bis die in dem Federmotor aufgespeicherte Kraft verbraucht worden ist. Die Konstruktion der Mine kann in verschiedener Weise abgeändert werden, ohne von dem Wesen der Erfindung abzuweichen. Beispielsweise können anstatt des Balges andere bekannte Einrichtungen zur Verlängerung des Volumens der Mine verwendet werden, wie z. B. ein in dem Kanal 9 hin und her gehender Kolben. Die auf und ab pendelnde Bewegung der Mine kann anstatt durch Volumenveränderungen auch in bekannter Weise mit Hilfe einer Schraube erreicht werden. In diesem Falle verwendet man anstatt der Stange 8 eine drehbare Welle, deren Drehung durch die hydrostatische Vorrichtung geregelt wird. Bei Verwendung einer Schraube kann man durch Wählung der Mine schwerer oder leichter als das von ihr verdrängte Wasser erreichen, daß die Schraube nur in der einen Richtung zeitweilig arbeiten muß. Die Schraube bewirkt dann die Bewegung der Mine in der einen Richtung, während die Bewegung der Mine in der entgegengesetzten Richtung durch das Gewicht der Mine bezw. durch die Auftriebskraft des Wassers verursacht wird. Man kann auch das Gewicht der Mine gleich dem Gewicht des von der Mine verdrängten Wassers wählen, wobei die Schraube abwechselnd in der einen und anderen Richtung arbeiten muß.

D. R. P. Nr. 292610 Kl. 65d vom 22. Juli 1914. — Eskilstuna Stalpressnings Aktiebolag in Eskilstuna, Schweden: Torpedomine mit einem Druck- und Regelbehälter für verdichtete Luft oder Gas zur Regelung der Tiefenlage. — Das wesentliche Merkmal dieser Torpedomine besteht darin, daß zwischen dem Druck- und Regelbehälter ein Zwischenbehälter eingeschaltet ist, aus welchem, nachdem er aus dem Druckbehälter aufgefüllt und von diesem wieder abgesperrt worden ist, bei jeder Tiefschwingung eine bestimmte abgemessene Luft- bezw. Gasmenge in den Regelbehälter eingelassen wird. Die Füllung des Zwischenbehälters aus dem Druckluftbehälter erfolgt in der einen, die Entleerung in den Regelbehälter in der anderen Stellung des Regelschiebers, welcher mit Druckluft durch einen die letztere verteilenden Krafteinschalterschieber 12, (s. Zeichnung) gesteuert wird, der seinerseits von dem gewöhnlichen hydrostatischen Kolben o. dgl. bewegt wird.

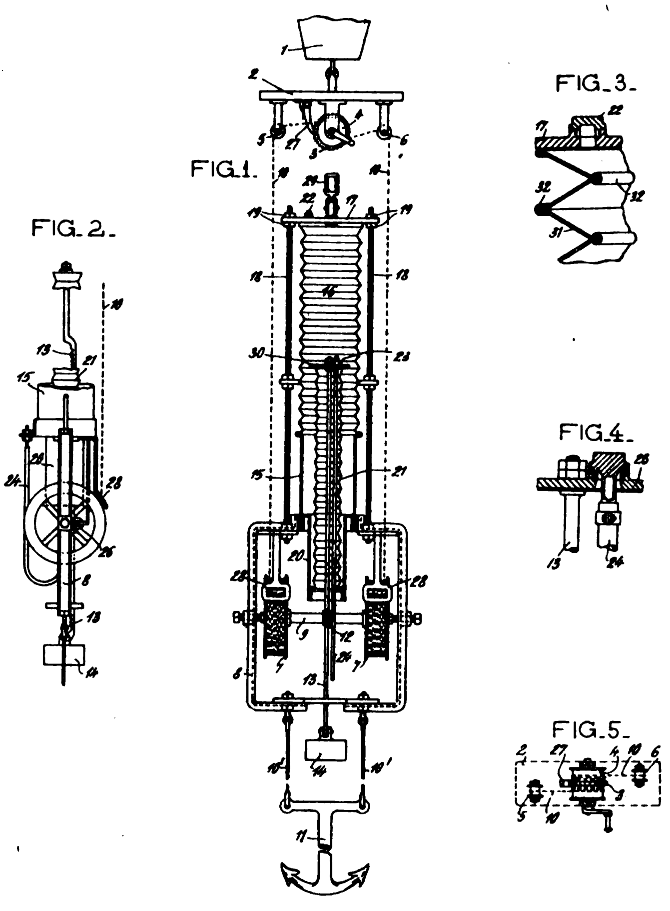


Der Regelschieber besteht aus einem in einem Schiebergehäuse verschiebbaren zylindrischen oder anders gestalteten Teil (23), der an beiden Enden mit einem Dichtungskolben und zwischen diesen mit Steuerkolben versehen ist, wobei zwischen Steuer- und Dichtungskolben drei Ausdrehungen angeordnet sind, während im Gehäuse von den paarweise gegenüberliegenden Kanälen auf der einen Seite die Mündungen nach der Mitte des Gehäuses zu erweitert sind und auf der anderen Seite zwischen den Kanälen eine Aussparung im Gehäuse vorhanden ist, so daß in der einen Endstellung des Schiebers der Austritt der Luft aus dem Regelbehälter und gleichzeitig der Uebergang des Treibmittels zwischen dem Druckbehälter und Zwischenbehälter, in der anderen Endstellung zwischen dem Zwischenbehälter und dem Regelbehälter stattfindet. Zwischen dem Druckbehälter und Zwischenbehälter ist ferner ein Druckregler eingeschaltet, zum Zweck, die Luft oder das Gas unter einem bestimmten niedrigen Druck dem Zwischenbehälter zuzuführen. Die Wirkungsweise der Mine ist wie folgt: Vor dem Auswerfen der Mine wird das Luftgefäß mit hochverdichteter Luft gefüllt und das Abschlußventil 16 geöffnet. Der

Digitized by Google

Druckregler 18 wird auf eine gewisse Tiefe eingestellt, und die Tiefenregelvorrichtung wird auf die gewünschte Mitteltiefe eingestellt. Die gespannte Luft strömt nun durch das Rohr 17 zum Druckregler 18, wo der Druck herabgesetzt wird und Luft von niedrigerem Druck durch das Rohr 19 und dessen Zweige 20 und 21 geleitet wird Wenn der hydrostatische Kolben 3 sich nun unter dem Druck der Feder 5 in seiner äußersten Stellung befindet, steht der Schieber 12 in seiner untersten Stellung (Fig. 2), und die durch das Rohr 20 einströmende Luft von herabgeminderter Spannung streicht durch die Aussparung 36 und das Rohr 30 nach dem Gehäuse des Regelschiebers 23 und verschiebt ihn in die in Fig. 2 gezeigte Endstellung. Das entgegengesetzte Ende des Regelschiebers wird dagegen dem Auslaßdruck ausgesetzt, indem das Rohr 29 durch die Aussparung 35 in Verbindung mit der Abflußöffnung 38 steht. die entweder in einem besonderen Abflußbehälter mündet oder durch welche die Luft in das Innere des Minengehäuses ausgelassen werden kann. Die Ausdrehung 42 des Regelschiebers stellt nun zwischen den Rohren 26 und 27 und die Ausdrehung 44 zwischen den Rohren 21 und 31 eine Verbindung her. Durch die letzteren strömt nun Niederdruckluft vom Rohr 19 in den Zwischenbehälter 32, so daß dieser mit Luft von herabgesetztem Druck gefüllt wird. In diesem Zustand befindet sich die Mine, wenn sie an die Wasseroberfläche gelangt. Die Mine ist im voraus derart ausgeglichen, daß sie ungefähr dasselbe spezifische Gewicht wie das Wasser hat. Sie sinkt daher gleich bis unter die Oberfläche. Hierbei strömt das Wasser durch das Rohr 25 nach dem Regelbehälter 24, so daß die Luft durch die Rohre 28 und 26, die Ausdrehung 42 am Regelschieber und das Rohr 27 hinausgetrieben wird. Da die Wasserverdrängung der Mine hierbei vermindert wird, sinkt die Mine weiter. Allmählich wird der hydrostatische Kolben durch den zunehmenden Wasserdruck nach innen gedrückt, und wenn die Mine sich in der gewünschten Mitteltiefe befindet, stehen der hydrostatische Kolben und sein Schieber 12 in der Mittelstellung. Die Mine sinkt aber weiter, so daß der Kolben weiter nach innen gedrückt und der Schieber 12 gehoben wird. Infolgedessen kann die Niederdruckluft vom Rohr 20 durch die Ausdrehung 36 nach dem Rohr 29 gelangen, während das Rohr 30 durch die Aussparung 37 mit der Ablaßöffnung 39 verbunden wird. Der Regelschieber wird hierbei in seine entgegengesetzte Endstellung (Fig. 3) geschoben. Die Verbindung des Zwischenbehälters 32 mit dem Rohr 21 wird hierbei durch den einen Dichtungskolben des Regelschiebers unterbrochen, und der Behälter wird anstatt dessen durch das Rohr 31, die Ausdrehung 44, die Aussparung 47, die Ausdrehung 43 und die Rohre 26, 28 mit dem Regelbehälter 24 in Verbindung gesetzt. Der Kolben 40 sperrt nun die Verbindung des Rohres 26 mit der Oberfläche der Mine durch das Rohr 27 ab. Die im Zwischenbehälter befindliche Niederdruckluft strömt nun nach dem Regelbehälter über, in diesen beiden Behlätern findet ein Ausgleich des Druckes statt. Ein Teil des in den Regelbehälter eingeströmten Wassers wird nun durch das Rohr 25 wieder ausgetrieben, so daß die Wasserverdrängung der Mine plötzlich wieder erhöht wird und die Mine wieder steigt. Wenn die Mine so hoch gestiegen ist, d ß der hydrostatische Kolben unter Einfluß des Federdruckes in seine äußere Stellung zurückgegangen ist, sind die Schieber in die in Fig. 2 gezeigte Stellung zurückgegangen. Das Wasser dringt von neuem in den Regelbehälter 24 ein und verdrängt die in diesem befindliche Luft durch das Rohr 27. Gleichzeitig wird der Zwischenbehälter von neuem mit Niederdruckluft vom Rohr 21 gefüllt. Wegen des Einströmens des Wassers fängt die Mine wieder an zu sinken. Sie wird in derselben Weise fortgesetzt um die eingestellte Mitteltiefe schwingen, solange der Druck im Luftgefäß noch hinreichend hoch ist. Wenn der Druck dagegen zu sehr gefallen ist, kann sich die Mine nicht mehr in der gewünschten Tiefe halten, sondern sie sinkt allmählich tiefer, so daß sie unschädlich wird.

D. R. P. 292553 Kl. 65d vom 25. Oktober 1913. — Jean Bistriheanu in Bukarest: Vorrichtung zur Erhaltung einer gleichmäßigen Schwimmtiefe von verankerten Seeminen bei wechselndem Wasserstande. — Von den bekannten Vorrichtungen dieser Art, bei denen durch Formänderung eines lufterfüllten Körpers unter Einwirkung des sich ändernden Wasserdruckes und eines Gegengewichtes eine Seiltrommel bewegt wird, welche die Mine um ein der Höhenänderung des Wasserspiegels entsprechendes Stück hochgehen läßt oder niederzieht, unterscheidet sich der Erfindungsgegenstand dadurch, daß bei ihm die Größe des eingeschlossenen Luftraumes von Hand einstellbar ist. Der Zweck dieser Einrichtung besteht darin, die Reguliervorrichtung für jede beliebige Fluthöhe brauchbar zu machen. Der Unterschied zwischen Ebbe und Flut ist an verschiedenen Orten verschieden. Einzelne Orte besitzen eine sehr große Fluthöhe. In diesem Falle muß die Reguliervorrichtung in weiten Grenzen arbeiten können, d. h. das Membranrohr 21 muß eine verhältnismäßig große Bewegungsmöglichkeit im Luftrohr 16 besitzen, wenn die Reguliervorrichtung ihre Aufgabe erfüllen soll. Damit diese große Bewegungsmöglichkeit vorhanden ist, muß das Volumen des Rohres 16 in bezug auf das Volumen des Membranrohres möglichst groß sein. An anderen Orten ist dagegen die Fluthöhe nur gering Die Beweglichkeit des Membranrohres 21, d. h. seine Längsverschiebung im Luftrohr 16, muß in diesem Falle entsprechend klein sein. Hierzu ist ein entsprechend kleineres Volumenverhältnis der beiden Rohre erforderlich. Dies kann nun beim Erfindungsgegenstand durch Veränderung der Länge des äußeren Rohres 16 erreicht werden. Gemäß der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform der Vorrichtung wird ein Balgrohr zum Zwecke der Raumveränderung benutzt, dessen obere Verschlußplatte auf Schraubenbolzen derart geführt ist, daß mittels der letzteren das Volumen des Rohres verändert werden kann und in das ein zweites Balgrohr derart eingesetzt ist, daß es auf der einen Seite mit dem Wasser kommuniziert und hierdurch gegenüber dem äußern Rohr als eine den Gleichgewichtszustand zwischen der in letzterem eingeschlossenen Luft und dem veränderlichen Wasserdruck herstellende Membran wirkt, deren Verstellung in bekannter Weise auf das Ankerkabel übertragen wird. In der Zeichnung ist diese Ausführungsform in Fig. 1 im Schnitt, in Fig. 2 in Seitenansicht dargestellt, während die Fig. 3—5 Einzelheiten der Vorrichtung darstellen. Danach ist die Mine 1 an einem Balken 2 befestigt, in dem eine durch ein Gesperre 3, 27 feststellbare Trommel 4 gelagert ist. Von dieser Trommel führen über Leitrollen 5, 6 zwei Ankertaue 10 nach Seiltrommeln 7, die auf einer in einem Rahmen 8 drehbar zwischen Körnerspitzen gelagerten Welle 9 befestigt sind. An dem Rahmen 8 greift mittels Taue 10′ der Minenanker 11 an. Auf der Welle 9 ist ferner ein Zahnrad 12 angeordnet, das mit einer durch eine Rolle 26 (Fig. 2)



geführten Zahnstange 13 in Eingriff steht. Letztere trägt unten ein Belastungsgewicht 14, dessen Größe bestimmt wird durch den Auftrieb der Mine und den Druck des Wassers auf die Membran bei mittlerem Wasserstande, so daß einerseits sein auf die Welle 9 ausgeübtes Drehmoment dem entgegengesetzt wirkenden Drehmoment des Auftriebes der Mine 1 entspricht und es anderseits als Belastung für die Membran wirkt. Die Mine wird alsdann durch das Gewicht in der eingestellten Tiefe in der Schwebe gehalten. Zweckmäßig wird für die Durchmesser der Seiltrommeln 7 und des Zahnrades 12 das Verhältnis 10 : 1 gewählt, so daß das Belastungsgewicht 14 zunächst das Zehnfache des Minenauftriebes betragen muß. Von dem Rahmen 8 geht ein Rohr 15 aus, das in seinem oberen Teil balgartig ausgebildet und in eine Deckplatte 17 dicht eingelassen ist. Die letztere führt sich auf im Rahmen 8 sitzenden Schraubenbolzen 18 und kann durch die Muttern 19 in verschiedener Höhenlage eingestellt werden. Unten geht das Rohr in einen verengten Teil 20 über, in den ein zweites ausdehnbares Rohr 21 mit seinem unteren offenen Ende dicht eingesetzt ist. Das Rohr 15, 16, 20 ist infolgedessen allseitig geschlossen. Das innere Rohr 21 dagegen ist unten offen und oben durch einen Bodenteil 23 abgeschlossen, so daß es gegenüber dem Rohr 15 als eine Art Membrane wirkt. Mit dem Bodenteil 23 des Rohres 21 ist die im Rohrinnern geführte Zahnstange 13 verbunden (siehe Fig. 4). Durch ein gleichfalls vom Bodenteil 23 ausgehendes, mit dem Innern des Rohres 21 in Verbindung stehendes und nach außen geführtes Rohr 24 kann die Luft aus dem Rohr 21 beim Eindringen des Wassers entweichen; sie kann auch mittels des Rohres 24 abgesaugt werden. Die ausdehnbaren Rohre sind aus einzelnen Kautschukplatten 31 gebildet, deren gemeinsame Randwulste jeweils durch Klemmringe 32 miteinander vereinigt sind, wie es die Fig. 3 zeigt. Statt dessen können aber auch gegebenenfalls Teleskoprohre Verwendung finden.

Digitized by Google

Gesetze und Verordnungen.

Aenderung der Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung. (Vom 1. März 1917.)

Nr. Ia. Sprengstoffe.

Eingangsbestimmungen. A. Sprengmittel.

2. Gruppe b).

Hinter dem mit „Kohlen-Koronit" beginnenden Absatz wird nachgetragen:

Kohlen-Perchloratzit und Gesteins-Perchloratzit, auch mit angehängten Buchstaben oder Zahlen (Gemenge von höchstens 34 Proz. Kaliumperchlorat, höchstens 48 Proz. Ammoniaksalpeter, höchstens 10 Proz. Dinitrotoluol oder anderen Mono- $\frac{\text{und}}{\text{oder}}$ Dinitroverbindungen der aromatischen Reihe, Holzmehl, auch mit Holzkohle, Naphthalin und Kochsalz).

Der mit „Perdorfit" beginnende Absatz wird gefaßt:

Perdorfit, Gesteins- und Kohlen-Perdorfit (Gemenge von höchstens 52 Proz. Kaliumperchlorat, höchstens 29 Proz. Trinitrotoluol, das ganz oder teilweise durch andere niedriger nitrierte aromatische Kohlenwasserstoffe ersetzt werden kann, von Ammoniaksalpeter oder Natronsalpeter oder Gemischen beider Salpeterarten, auch mit Pflanzenmehlen, Naphthalin oder Harzen sowie anorganischen neutralen Salzen).

3. Gruppe c).

Die Anmerkung am Fuße der Seite wird gefaßt:

*) Während des Krieges dürfen von den Chloratsprengstoffen der 3. Gruppe, wenn sie den Bedingungen unter b) der 2. Gruppe — mit Ausnahme der Zündschnurprobe — entsprechen, in unbeschränkten Mengen als Stückgut befördert werden:

Hetzbacher Sprengchlorat.
Oranit.

Nr. Ib. Munition.

Abschnitt A. Verpackung. Zu 7.

Die Anmerkung*) zu Abs. (1) am Fuße der Seite wird gefaßt:

*) Ausnahmen während des Krieges:

Handrohrgranaten dürfen Sprengkapseln enthalten, wenn ihre Zündung durch eine besondere Beförderungssicherung sicher verhindert wird.

Eierhandgranaten dürfen nichtsprengkräftige Reibzünder enthalten. Diese müssen mit einer festsitzenden und noch durch die Verpackung festgehaltenen Schutzkapsel versehen und außerdem durch eine besondere Vorrichtung am Zünder gesichert sein.

Der Eingang der Anmerkung**) zu Abs. (3) am Fuße der Seite wird gefaßt:

**) Während des Krieges gilt für Handwurfmunition folgendes:

Als Stückgut (in Mengen bis 200 Kilogramm) werden nur befördert:

Diskushandgranaten.

Eierhandgranaten mit höchstens 36 g Schwarzpulver und nichtsprengkräftigen Reibzündern [s. Anmerkung*) zu Absatz (1)]. Die Beförderung ist jedoch auf Sendungen an inländische militärische Stellen beschränkt.

Für die Beförderung in Wagenladungen gilt folgendes:

Geladene Gewehrgranaten . . . . usw. wie bisher.

Abschnitt B. Aufgabe.

Die Anmerkung*) zu Abs. (2) am Fuße der Seite wird gefaßt:

*) Wegen Zulassung von Diskushandgranaten mit beigepackten Zündern und von Eierhandgranaten zur Stückgutbeförderung während des Krieges s. Anmerkung zu A Zu 7 Abs (3).

Technische Notizen.

Pulversammlung der Versuchsanstalt für Handfeuerwaffen. Während Schwarzpulver in der Sammlung nicht mehr enthalten ist, sind die drei Gruppen der rauchlosen Pulver, nämlich gekörnte Mischpulver, gelatinierte Pulver und Nitroglyzerinpulver in den verschiedensten Ausführungsformen vertreten. Bekanntlich wurden die ersten Nitropulver durch Nitrierung kleiner Holzstücke mittels eines Gemisches von Salpeter- und Schwefelsäure gewonnen; erst später ging man dazu über, das Holz zu mahlen und auszukochen, die gemahlene Holzzellulose zu nitrieren, mit einem Sauerstoffträger zu vermischen und zu körnen. Der Erfinder des ersten rauchlosen Pulvers, Hauptmann E. Schultze, hatte zuerst eine Pulverfabrik in Potsdam gegründet, deren Fabrikate jedoch nicht den erhofften Anklang in Deutschland fanden, weshalb er nach England ging und dort die Schultze Gun-Powder Co. gründete. Aus dem Jahre 1864 ist in der Sammlung eine Pulverprobe der Potsdamer Pulverfabrik vorhanden. Pulver aus zerkleinerten Holzstücken fertigten ferner noch die Pulverfabrik Hetzbach i. O. sowie Schrader-Goettingen an, deren Fabrikate durch Büchsen- und Flintenpulver vertreten sind.

Nachdem in England das Schultze-Pulver sich eingebürgert und zahlreiche Nachahmer gefunden hatte, die jedoch meist an Stelle der Holzzellulose die Baumwollzellulose verwendeten, begann man auch in Deutschland mit der Herstellung gekörnter Mischpulver, die einen sehr schweren Kampf gegen die in Deutschland gut eingeführten englischen Nitropulver zu bestehen hatten. Zu den ältesten deutschen Mischpulvern gehörten das Troisdorfer Tigerpulver, das Plastomenit von W. Güttler-Reichenstein, das bei schwachen Zündhütchen zur Befeuerung eines besonderen Zündspiegels bedurfte, das Schrader-Korn-Pulver von Schrader-Göttingen und das Fasan-Pulver der Pulverfabrik Hasloch a. Main. Später traten hierzu noch die Mischpulver folgender Fabriken Wolf-Pulver von Wolf & Co.-Walsrode, Diana-Pulver von Cramer & Buchholz-Hannover, R.K.P.-Pulver der Vereinigten Köln-Rottweiler Pulverfabriken.

Außerdem wurden in Deutschland vor dem Kriege noch belgische Mischpulver von Cooppal & Co. in Wetteren und von Muller & Co. in Clermont vielfach geschossen, während die englischen Pulver wie E. C., Schultze-Pulver usw. in dem letzten Jahrzehnt nun mehr selten verwendet wurden.

Zu den Mischpulvern ist auch das längst verschwundene Spiralitpulver der Spiralitwerke Hamburg zu rechnen; dasselbe bestand aus nitriertem Löschpapier, mit dem der Pulverraum der Hülse ausgefüllt wurde; später wurde das Spiralit in kalibergroßen, ausgestanzten Scheiben geliefert. Durch Aufeinanderlegen von Scheiben mit verschiedenem Stickstoffgehalt versuchte man eine progressive Verbrennung zu erreichen. Die sehr geringe Beständigkeit sowie die starke Brisanz dieses Treibmittels bewirkten jedoch, daß es nach einigen Jahren aus dem Handel wieder verschwand.

Die gekörnten Mischpulver besitzen im allgemeinen eine ziemlich große Offensivität und Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit und atmosphärische Einflüsse, wenn man auch in neuerer Zeit durch Oberflächen-Gelatinierung diese Nachteile zu vermindern suchte. Dagegen sind sie unempfindlicher gegen die Stärke der Zündung und gegen die Form des Verbrennungsraumes in der Hülse, sowie gegen geringe Ladungsschwankungen, weshalb sie sich zum Selbstladen der Patronen durch den Jäger besser eignen als die Blättchenpulver, die ein genaues Abwiegen erfordern. Außerdem zeichnen sie sich durch geringere Neigung zur Rostbildung und billigeren Preis aus.

Die Einführung des gelatinierten Blättchenpulvers für Militärgewehre veranlaßte die Pulverfabriken, sich auch der Herstellung solcher Pulver für Jagdflinten und Büchsen zu widmen. Zu den ersten brauchbaren Blättchenpulvern gehörten die Pulver der ehemaligen von Försterschen Pulverfabrik in Königswusterhausen und der Vereinigten Köln-Rottweiler Pulverfabriken. Jetzt liefern fast alle deutschen Pulverfabriken Blättchenpulver für Jagdzwecke. Für Flintenpulver werden auch gelatinierte Pulver in Kornform hergestellt, von denen das bekannte Walsroder Pulver Marke Sonne wohl das älteste ist. In Form von geschnittenen Nudeln werden die Flintenpulver der Westfälisch-Anhaltischen Sprengstoff-A.-G. (Berliner Pulver) und der Pulverfabrik W. Güttler-Reichenstein (Adler-Marke) und W. G. R. Pulver) hergestellt.

Nitroglyzerinpulver werden in Deutschland für Jagdzwecke nicht hergestellt, dagegen in England, Italien usw. Da diese Pulver infolge ihrer hohen Verbrennungstemperatur die Gewehrläufe stark angreifen, so besteht für den deutschen Jäger keine Veranlassung, sich dieser ausländischen Pulver zu bedienen. Die Nitroglyzerinpulver werden sowohl in Blättchenform, wie auch als Nudeln oder Röhren, in geschnittenem und ungeschnittenem Zustand, gefertigt. Eine sehr eigentümliche Form besitzt das italienische Lanite-Pulver, das einem Filzpfropfen ähnlich sieht.

Nach ihrem Verwendungszweck sind die rauchlosen Pulver einzuteilen in Flinten-, Büchsen- und Pistolenpulver; die Büchsenpulver sind zu trennen in Scheibenbüchsenpulver für Bleigeschosse und in Jagdbüchsenpulver für Mantelgeschosse. Zu den Pistolenpulvern sind auch die Pulver für Sharps-, Flobert- und Winchesterpatronen zu rechnen. Wenn auch bei den Flintenpulvern noch gekörnte Mischpulver zahlreich vertreten sind, so haben sich doch die gelatinierten Pulver im letzten Jahrzehnt das Uebergewicht zu verschaffen gewußt. Auch bei den Scheibenpulvern, bei denen neben hoher Präzision geringe Fluggeschwindigkeit und bequeme Ladeweise verlangt wird, haben sich die gelatinierten Pulver erst in den letzten Jahren einzubürgern vermocht. Zu den Mischpulvern für Scheibenbüchsen zählen das deutsche Scheibenpulver von Cramer & Buchholz und das Walsroder Büchsenpulver 1910, während Haslocher Spezial-Scheibenpulver, Rottweiler P-Pulver und Troisdorfer Scheibenpulver 1912 zu den gelatinierten Kornpulvern rechnen.

Für Büchsen mit hartummantelten Geschossen werden hauptsächlich Blättchenpulver verwendet; in der Sammlung sind diese nach den Kalibern verschiedenen Sorten der Rottweiler, Troisdorfer und Walsroder Blättchenpulver vertreten, die sich nur durch Stärke und Größe der Blättchen, sowie Art der Graphitierung voneinander unterscheiden. Als gelatinierte Pulver ist das Haslocher Büchsenpulver zu bezeichnen, das in Körnung 5 und 6 für Hartblei- und Kupfermantelgeschosse bestimmt ist.

In der Sammlung der Versuchsanstalt sind auch deutsche, österreichische und ausländische Militärpulver enthalten, ferner auch Beschußpulver für Büchsen und Flinten, wie sie in den staatlichen Beschußanstalten zur Prüfung der Läufe auf Haltbarkeit verwendet werden. Eine reichliche Auswahl von ausländischen Flinten- und Büchsenpulvern (so von England, Belgien, Frankreich, Rußland, Schweden usw.) gewährt einen ziemlich eingehenden Ueberblick über die fremdländische Pulverfabrikation. (Zeitschr. d. Versuchsanstalt.)

Digitized by Google

Der Feuerwerker als Kriegshelfer in alter und neuer Zeit. Die Feuerwerkerei gilt im allgemeinen als ein Gewerbe, das nur für Vergnügungs- und Belustigungszwecke arbeitet. Vielfach ist das zutreffend, da die Privatfeuerwerker tatsächlich ihre Kunst allein oder doch vorwiegend zur Erzeugung von Schaufeuern im Dienste der Volksbelustigung ausüben. Neben der Freudenfeuerwerkerei, die sich nach außen hin in ziemlich aufdringlicher Weise bemerkbar macht, hat aber von jeher auch die Kriegsfeuerwerkerei, allerdings mehr im Verborgenen, geblüht. Lange vor Beginn unserer Zeitrechnung benutzten die Chinesen, Perser, Araber und Griechen neben Leuchtfeuern, die durch Reisig, Harz, Oel usw. unterhalten wurden, bereits Feuerkugeln und Raketen zum Zeichengeben und zur Verständigung zwischen den einzelnen getrennt lagernden Heeresteilen, sowie zwischen diesen und der Heimat. Auch in die Kampfhandlungen selbst griffen die Kriegsfeuerwerker schon frühzeitig ein, indem sie Feuer- bezw. Brandkugeln und Raketen herstellten und in die feindlichen Reihen der Kämpfenden, vorwiegend aber in die Festungen und befestigten Lager, Plätze und Gebäude warfen, um diese in Brand zu setzen. Selbst großartige Brandtürme und Brandwagen kamen zur Anwendung. Diese bestanden aus hölzernen Wagengestellen, auf welchen turmartige Gerüste aus Holz aufgebaut waren, die man mit trockenem Stroh, Reisig, Holz, Harz, Teer, Pech, Schwefel, Oel und ähnlichen leicht feuerfangenden Stoffen füllte oder aus mit solchen Stoffen beladenen Wagen. Derartige Brandwagen wurden möglichst im Dunkel der Nacht an der dem Wind zugekehrten Seite an die Festungswerke herangefahren und in Brand gesetzt, damit der Wind die hochaufflackernden Feuerflammen sowie die abfliegenden Funken in das feindliche Lager treibe und das Feuer dahin übertrage.

Als Hilfsmittel zur Erreichung ihrer Zwecke standen den Kriegsfeuerwerkern, außer getrockneten Gräsern, Hölzern und sonstigen Pflanzenteilen sowie den aus dem Pflanzen- und Tierreich gewonnenen Harzen, Oelen und Fetten, noch die dem Mineralreich entstammenden Erdöle und deren Abscheidungen nebst Schwefel zur Verfügung, denen sich später das, jedenfalls von China aus, über das Morgenland verbreitete Schwarzpulver zugesellte. Dieses kam aber nicht als Sprengstoff im heutigen Sinne in Betracht, da man seine Sprengkraft noch nicht kannte oder doch wenigstens nicht auszunutzen verstand, sondern nur als Feuerwerkskörper zur Uebertragung, Hervorrufung und Fortleitung von Bränden, sowie als Feuerzeichen usw. Diesen Zwecken diente auch das griechische Feuer, dessen zuerst im 7. Jahrhundert als Kriegsmittel zur Verteidigung von Konstantinopel gegen die Türken und Araber und während der Kreuzzüge Erwähnung geschieht, das aber seit dem 14. Jahrhundert aus der Kriegsgeschichte so vollständig verschwunden ist, daß wir nicht mal seine Zusammensetzung kennen. Unverbürgten Nachrichten zufolge soll es aus sechs Teilen Salpeter, zwei Teilen Holzkohle und einem Teil Schwefel bestanden haben; wahrscheinlicher ist aber, daß es neben Salpeter und Schwefel Oel oder Pech enthielt, da es sich, den Geschichtsschreibern zufolge, fließend bezw. kriechend ausbreitete.

Die den Kriegsfeuerwerkern früher gestellten Aufgaben sind in wesentlich erweitertem Maße von ihren Nachfolgern auch heute noch zu lösen. Es sind aber, den Fortschritten der Kriegskunst, der Kriegswaffen und der Verteidigungs- und Abwehrmittel entsprechend, noch eine ganze Reihe neuer Aufgaben hinzugekommen. In gleichem Maße sind allerdings auch die dem Kriegsfeuerwerker zur Verfügung stehenden Hilfsmittel an Zahl, Güte und Brauchbarkeit gewachsen. Die wichtigste Aufgabe der Eigenschaften der zur Verwendung gelangenden Geschütze einsetzende Fertigstellung der Geschütz-, Gewehr- und Geschoßladungen. Deren richtige Abmessung und Zusetzung erfordert eine Fülle eingehender Kenntnisse aller Eigenschaften der zur Verwendung gelangenden Geschütze, Geschosse und Sprengstoffe, sowie auch eingehende Versuche und Berechnungen. Wie weitgehend die hier geforderten Arbeiten sind, davon kann sich der Nichtfachmann kaum eine richtige Vorstellung machen. Ein schwaches Bild davon schon liefert die Betrachtung der großen Anzahl der voneinander abweichenden Geschosse und ihrer Ladungen, von den furchtbaren Torpedos und den alles zerschmetternden 42-Zentimeter-Granaten anfangend, bis herunter zur Handgranate und den Gewehr- und Revolvergeschossen, welche nicht allein in Größe und Gewicht, sondern ebenso auch in Anbetracht des mit ihnen beabsichtigten Zweckes weit voneinander abweichen. Nicht weniger vielseitig wie die Geschosse sind auch die zur Betätigung der Schuß- und Geschoßladungen dienenden Zünder, welche ebenfalls den einzelnen Geschoßarten wie auch deren Verwendungszwecken genau anzupassen sind. Ganz besondere Anforderungen an den Kriegsfeuerwerker stellen neuerdings noch die von den Luftschiffern bei ihren Kämpfen in großen Höhen benutzten Geschosse, welche den hier vorliegenden besonderen Luftverhältnissen angepaßt sein müssen. Dasselbe gilt auch für die von den Luftschiffern abzuwerfenden Bomben und den hierbei zu beachtenden Abwurf-, Ziel- und Zündverfahren.

Zu den mehr schieß- und sprengtechnischen Aufgaben der Kriegsfeuerwerker gesellen sich dann noch eine ganze Reihe anderer, teils uralter, teils mehr neuzeitlicher Art. Sie beziehen sich auf die Herstellung und Benutzung von Beleuchtungskörpern zum Erhellen des Geländes bei Nachtkämpfen und zur Entdeckung von Beobachtungstruppen, Postenstellungen usw., sowie auf die Anfertigung und das Aufsteigenlassen von Leucht-, Rauch- und Brandraketen, zum Geben von Zeichen für andere Truppenteile und Flieger am Lande und für Schiffe auf dem Wasser, zum Inbrandsetzen von Gebäuden, Munitions- und sonstigen Lagern und neuerdings auch von Luftballons und Luftschiffen. Die immer mehr zu Kriegszwecken verwendeten Scheinwerfer gehören zwar eigentlich nicht in das engere Arbeitsgebiet des Kriegsfeuerwerkers; gleichwohl muß er sich auch mit diesen vertraut machen, da ihre Verwendungszwecke mit denen der Feuerwerkerei oft zusammenfallen und beide sich gegenseitig unterstützen und ergänzen müssen.

Die hier angeführten Arbeiten des Kriegsfeuerwerkers erstrecken sich bei weitem nicht über dessen gesamte Tätigkeit. Sie lassen aber erkennen, wie besonders wichtig gerade seine Stellung für das gesamte Kriegswesen ist. Z. K.

Doppelklang der Gewehrschüsse. Jedem Soldaten wird schon der eigentümliche D o p p e l k l a n g der Gewehrschüsse aufgefallen sein. Man vernimmt zunächst einen starken, hellen Knall und unmittelbar darauf einen dumpfern der jenen kurz abschneidet. Diese eintönigen Doppelklänge sind namentlich nachts sehr charakterisch. Außerdem kann besonders in waldigem Gelände bisweilen noch der rollende Widerhall hinzukommen, der keinesfalls die Ursache des zweiten Schlags sein kann. Zu diesen eigenartigen Erscheinungen bemerkt die Naturwissenschaftliche Wochenschrift: Auf den doppelten Knall scharfer Schüsse ist man erst in neuerer Zeit aufmerksam geworden, als man den Geschossen eine Anfangsgeschwindigkeit von vielen hundert Metern zu geben verstand. Die Beobachtungen zeigen, daß der erste scharfe Knall bedeutend schneller anlangt, als sich aus der normalen Schallgeschwindigkeit in der Luft ergibt, während die Geschwindigkeit des zweiten dumpfern Knalls diesem Wert entspricht. Eine Zeitlang glaubte man, daß die Heftigkeit der Schallerregung die Ursache der Erscheinung sei. E. M a c h u. a. haben aber gezeigt, daß die schnelle Ausbreitung des ersten Knalls auf einer Art Mitführung des Schalls durch das schnell fliegende Geschoß beruhe. Der Schall geht so lange mit dem Geschoß, als es sich noch mit Ueberschallgeschwindigkeit bewegt, und löst sich von ihm los, sobald die Geschwindigkeit unter die Schallgeschwindigkeit herabsinkt. Durch den Druck des sich bewegenden Geschosses wird die vor ihm befindliche Luft verdichtet; diese Luftverdichtung breitet sich mit Schallgeschwindigkeit aus. Wenn sich das Geschoß langsamer bewegt als der Schall, so werden also die in aufeinanderfolgenden Zeitpunkten entstehenden Verdichtungen hintereinander hereilen, d. h., bis auf große Entfernung von dem Geschoß schiebt sich vor ihm die Luft gleichmäßig zusammen, aber es kommt nicht zur Ausbildung einer Welle. Bewegt sich aber das Geschoß schneller als der Schall, so wird die vor dem Geschoß entstehende Verdichtung bei ihrem Bestreben, sich mit Schallgeschwindigkeit auszubreiten, von dem Geschoß selbst stets überholt, die in aufeinanderfolgenden Zeitpunkten entstehenden Verdichtungen laufen also nicht hintereinander her, sondern kreuzen und durchdringen sich. Dadurch entsteht eine scharf ausgeprägte Verdichtungswelle, die sich von dem Geschoß abzweigt, ähnlich wie die Bugwelle vor einem fahrenden Dampfer. Sie erzeugt den zuerst zu hörenden scharfen Knall, während der an der Gewehrmündung durch das Abfeuern hervorgerufene und mit normaler Schallgeschwindigkeit sich ausbreitende Knall ihm nachfolgt. Das eigenartige Pfeifen, Sausen und Schwirren des Geschosses erklärt sich durch seine Reibung an der Luft. Es entsteht ähnlich wie das kratzende Geräusch, das der über die Saiten einer Geige hingleitende und sie zum Tönen bringende Bogen verursacht. —d (Z.)

Wirtschaftliche Rundschau.

Ueber die Tarifierung von Munition und Geschossen hatte sich kürzlich der ständige Unterausschuß bei der Tarifkommision der deutschen Eisenbahnen mit Feststellungen zu befassen, welche in folgender Form bereits Gültigkeit erlangt haben.

Der richtigen Frachtberechnung für Munition, für Geschoßhülsen (Geschoßhüllen) und Geschoßhülsenteile, sowie für Vorerzeugnisse zur Herstellung von Geschoßhülsen ist erhöhte Aufmerksamkeit von den Dienststellen zuzuwenden und eine einheitliche Anweisung zu befolgen. Nach derselben gilt im einzelnen folgendes:

1. G e l a d e n e G e s c h ü t z - und I n f a n t e r i e m u n i t i o n tarifiert nach der allgemeinen Wagenladungs- und Stückgutsklasse. Wegen der erhöhten Frachtberechnung für geladene Geschützmunition (Anlage C zur Eisenbahnverkehrsordnung Nr. 1 bis 7) siehe § 17 der allgemeinen Tarifvorschriften.

2. G e s c h o ß n ä p f c h e n aus kupfernickelplattiertem Eisenblech für Infanteriegeschosse tarifieren, wenn aus einseitig plattiertem Eisenblech hergestellt, nach dem Spezialtarif I, wenn aus zweiseitig plattiertem Eisenblech hergestellt, nach der allgemeinen Wagenladungsklasse, in beiden Fällen nach dem Spezialtarif für bestimmte Stückgüter. Die Bezeichnung Flußstahl- oder Flußeisennäpfchen für sie ist unzulässig.

3. A r t i l l e r i e g e s c h o ß h ü l s e n aus Eisen oder Stahl, auch mit Kupferzuführungsring versehen, durch Guß, Stangen, Walzen, Ziehen, Pressen oder Ausbohren hergestellt, fertig bearbeitet oder unfertig (Rohlinge), sind als Eisen- oder Stahlwaren nach dem Spezialtarif I abzufertigen; ebenso die noch nicht ausgebohrten, gegossenen Artilleriegeschosse.

Eine Ausnahme bilden nur die nicht zusammengesetzten, rohen oder zum Zwecke der Materialprüfung roh vorgearbeiteten, nicht oder nur teilweise verpackten, gegossenen oder gepreßten Geschoßhülsen (Rohlinge), sowie die noch nicht ausgebohrten, gegossenen Ge-

Digitized by Google

schosse im Einzelgewicht von 100 kg und mehr, die als Formstücke nach dem Spezialtarif II tarifieren, vorausgesetzt, daß alle genannten Merkmale im Frachtbriefe aufgeführt sind.

4. Fehlerhafte rohe Artilleriegeschoßhülsen, die sich bei der Bearbeitung — Abdrehen, Einschneiden von Gewinden u. dergl. — als unbrauchbar erwiesen haben und zum Einschmelzen verwendet werden, fallen unter die Eisen- und Stahlabfälle der Ziffer 3 der Stelle „Eisen und Stahl" des Spezialtarifs III.

5. Teile für Artilleriegeschoßhülsen oder -hüllen aus Eisen- oder Stahl, gegossen, geschmiedet, gepreßt (kleinere auch gestanzt), zum Beispiel Geschoßböden und Granatenköpfe, sind im Einzelgewichte von unter 100 kg nach dem Spezialtarif I, zum Spezialtarif II nur bei Erfüllung der für Formstücke in Ziffer 13 der Stelle „Eisen und Stahl" des Spezialtarifs II vorgesehenen Bedingungen abzufertigen. Granatenböden dürfen in den Frachtbriefen nicht als „Bleche" oder „Platten" bezeichnet werden.

6. Zünder und Zünderteile aus anderem Metall als Eisen oder Stahl gehören zur allgemeinen Wagenladungs- und Stückgutsklasse. Nur rohe, das heißt nur gegossene oder nur gepreßte Zünder und Zünderteile, die aus den in Ziffer 30b des Stückgutspezialtarifs genannten Metallen oder ihren Mischungen bestehen und nicht weiter bearbeitet sind, sind zum Stückgutsspezialtarif abzufertigen; äußeres Abdrehen schließt die Anwendung des Stückgutsspezialtarifes nicht aus.

7. Messingfehlzünder tarifieren nach der allgemeinen Wagenladungs- und Stückgutklasse. Insbesondere gelten sie nicht als Altwaren der Ziffer 5 der Stelle „Metallhaltige Abfälle und Zwischenerzeugnisse" im Spezialtarif T, selbst wenn sie zum Einschmelzen versandt werden.

8. Geschoßblöcke oder Blöckchen, das sind auf bestimmte Längen zugeschnittene, auf genaues Maß gewalzte Blöcke von quadratischem Querschnitt mit abgerundeten Kanten, aus denen durch Pressen, Ziehen, Ausstanzen usw. Granaten und Granatenteile hergestellt werden, da die Knüppel, aus denen sie geschnitten sind, auf bestimmte Maße genau ausgewalzt sind. Diese Geschoßblöckchen pflegen auch noch ungenau als Rohstahlblöcke, Granatblöcke, Walzblöcke, Stahlknüppel (Billets) oder Stahlriegel bezeichnet zu werden; es sind daher häufiger Inhaltsprüfungen vorzunehmen.

9. Rundstahl, aus dem durch Ausbohren, Walzen oder Pressen Granaten hergestellt werden — gleichgültig ob schon auf die Länge von Granaten zugeschnitten oder in größeren Längen, die erst vom Empfänger zugeschnitten werden, — fällt nicht unter den Spezialtarif III (grob vorgeschmiedetes oder grob vorgewalztes Halbzeug), sondern als Enderzeugnis des Walzverfahrens unter den Spezialtarif II (Formstahl). Das Gut, das tarifmäßig als Rundstahl zu bezeichnen ist, pflegt auch noch ungenau als Walzrohlinge oder unter den irreführenden Bezeichnungen Billets, Luppenstäbe, Knüppeln, Pappeln aufgeliefert zu werden.

Inhaltsprüfungen sind häufig vorzunehmen. Hierbei ist der Verwendungszweck festzustellen und in Zweifelsfällen die Entscheidung der vorgesetzten Verwaltung einzuholen.

(Nachdruck verboten.) Badermann.

Explosivstoff- und Streichholzfabrikation in Italien. Diese Industrie ist in Italien recht bedeutend. In der Landschaft Toskana befindet sich eine Dynamitfabrik der Societa Anonima di Esplodenti e prodotti chimici mit dem Sitze in Turin, in Mulazzo, eine Fabrik von Cheditte der Societa franco-italiana par la Cheditte in Livorno, wo auch die Fabrik für Explosivstoffe von Guiseppe Mazzoni besteht Gewöhnliches Schießpulver wird in 16 Fabriken erzeugt, die sich auf die einzelnen Provinzen wie folgt verteilen: Lucca sechs, Arezzo, Florenz, Livorno und Massa je zwei, Pisa und Siena je eine Fabrik. Von Streichholzfabriken sind 21 vorhanden und zwar in den Provinzen Arezzo, Livorno und Massa je eine. Pisa zwei, Siena drei und Florenz 13 Fabriken. Die Produktion derselben betrug im Jahre 1912 in Arezzo 162040 Tausend Zündhölzer, Florenz 5433617 Tausend, Livorno 55766 Tausend, Massa 64872 Tausend, Pisa 322501 Tausend, Siena 225306 Tausend Zündhölzer. In der Landschaft Umbrien bestehen fünf Pulverfabriken und zwar zwei in Poggio Mirteto und je eine in Papigno-Cervara, Spoleto und Calvi dell-Umbria. Streichhölzer werden in acht Fabriken erzeugt. Die Produktion bezifferte sich im Jahre 1912 auf 805762 Tausend Zündhölzer. Die bedeutendste Anlage ist die Wachsstreichholzfabrik der Societa della Fabbriche Riunite della Fiammifori, mit dem Sitze in Mailand, in Perugia, die gegen 4000 Arbeiter beschäftigt und nach dem System Purgotti ohne Phosphor arbeitet. Eine größere Fabrik von Holzstreichhölzern befindet sich in Belfiori bei Foligno, andere in Terni, Gualdo Tadino, Orvieto und anderen Orten. Die reichen Schwefelvorkommen in den Marken sind für das italienische Sprengstoffwesen von großer Wichtigkeit. Am reichsten sind sie am Ostabhang des Apennin auf der Grenze zwischen den Provinzen Pesaro-Urbino und Ancona. Das Schwefelwerk von Bellisio, nördlich von Fabriano, war ursprünglich eine deutsche Gründung, ging aber später durch Kauf in italienische Hände über. Zufolge der sehr guten Qualität des hier gewonnenen Schwefels macht derselbe dem sizilianischen Produkt starke Konkurrenz. Der größte Teil der Minen um Pergola und Santa Agata Feltria befindet sich im Besitze der Aktiengesellschaft Miniere Sulfuree Trezza-Albini-Romagna mit dem Sitze in Bologna. Es werden im Jahre von den Bergwerken der Gesellschaft von 500 Arbeitern gegen 300000 Doppelzentner roher Schwefel im Werte von über 4,5 Millionen Lire gefordert und in Pergola und Pesaro raffiniert. Von letzterem Hafen wurde Schwefel vor dem Kriege auch nach Deutschland, Oesterreich und der Schweiz zur Ausfuhr gebracht; die Hauptmenge wird aber im Lande selbst verbraucht. Gewöhnliches Schießpulver wird in Ascoli, San Leo und Sassocorvaro hergestellt; eine Fabrik erzeugt neben gewöhnlichem auch rauchloses Pulver. Daneben bestehen noch 15 kleinere Pulverfabriken, davon zehn in der Provinz Ascoli Piceno, welche nebenbei Feuerwerkskörper fabrizieren. Von Streichholzfabriken sind insgesamt acht vorhanden, die sich in Jesi, Fermo, Grottamare, Macerata und Pausuio befinden. Drei Fabriken in der Provinz Ancona produzierten 3651003 Tausend Streichhölzer, drei Fabriken in der Provinz Macerata 212939 Tausend und zwei Fabriken in der Provinz Ascoli 49862 Tausend Streichhölzer im Jahre 1912. In der Landschaft Rom befinden sich Schwefelvorkommen bei Latera, ferner in Canale Monterrano, Scrofano, im Tolfagebirge bei Monziana, Montefiascone, Nepi und Toscanella. Sie werden weniger bearbeitet. Pulverfabriken bestehen je zwei in San Vito Romano und Tivoli, je eine in Sutri und Viterbo. Außerdem sind 23 kleinere Feuerwerkslaboratorien nur für die Anfertigung von Feuerwerkskörpern vorhanden. In drei Streichholzfabriken wurden zusammen 128792000 Zündhölzer im Jahre 1912 hergestellt. Die Produktion ist erheblich zurückgegangen, da sie vordem über das Doppelte betrug. In den Abruzzen befinden sich Pulverfabriken in Barrea, Castelvecchio Calviso und Paglieta; daneben bestehen etwa 200 Werkstätten, davon allein 94 in der Provinz Teramo, für die Anfertigung von Feuerwerkskörpern, indes waren davon im Jahre 1912 nur 117 im Betriebe. Je eine Streichholzfabrik ist in den Provinzen Turamo und Chieti vorhanden, welche im genannten Jahre 15765 Tausend Streichhölzer herstellten. In der Emilia bestehen Fabriken für rauchloses Pulver und andere Sprengstoffe in Castenaso in der Provinz Bologna und Lugo in der Provinz Ravenna. Gewöhnliches Pulver wird hergestellt in den Fabriken Spilamberto in der Provinz Modena, von der Societa Italiana prodotti esplodenti, mit dem Sitze in Mailand, sowie in Scorticata und Sogliano al Rubicone in der Provinz Forli. Für die Herstellung von Feuerwerkskörpern sind neun Laboratorien vorhanden, davon in den Provinzen Bologna, Forli und Reggio Emilia je zwei und in den Provinzen Ferrara, Modena und Ravenna je eine. Ligurien hat Pulverfabriken in Roccavignale und Cengio; ihre Produktion war vor dem Kriege nur gering, denn sie betrug 1912 nur 167 bezw. 249 Doppelzentner. Die Anlage in Cengio befindet sich im Besitze der Societa Italiana prodotti esplodenti Milano, die in erster Linie Dynamit und andere Explosivstoffe herstellt und ihre Erzeugung in wenigen Jahren erheblich ausgedehnt hat. Die Streichholzindustrie ist in Ligurien wenig entwickelt; es bestehen nur bei San Remo zwei kleine Fabriken, die zusammen 3638 Tausend Streichhölzer im Jahre 1911 lieferten. In Piemont findet ein ertragreicher Abbau auf Eisenpyrite bei Brosso statt. Das Bergwerk war schon von den Römern erschlossen worden, es wurde auch im Mittelalter abgebaut, um 1600 wurde aber der Betrieb still gelegt. Seit 1839 befindet sich die Gerechtsame im Besitze der Familie Sclopis, die seitdem den Abbau ohne Unterbrechung fortgeführt hat. Das Bergbaufeld hat jetzt eine Größe von 834 Hektar. Die Pyrite treten linsenförmig im Urgestein auf, ihre Mächtigkeit wechselt von 3 bis 40 Metern. Der Abbau geschieht durch Stollen, die horizontal in den Berg hineingetrieben werden. Die Pyrite treten in massiger Anhäufung auf, sie haben einen Gehalt von 40 bis 50 Prozent Schwefel und sind sehr häufig schön auskristallisiert. Die gesamte Förderung wird nach Valcava an den Fuß des Berghanges gebracht, wo eine mechanische Aufbereitung stattfindet. Hier werden täglich etwa 50 Tonnen Pyrit von 45 bis 50 Prozent Schwefel durch Waschen in 30 Tonnen von 49 bis 50 Prozent Gehalt angereichert. Die Tagesleistung beträgt etwa 100 Tonnen Pyrit von 47 bis 50 Prozent Schwefelgehalt, die teils in den eigenen Fabriken der Firma in Turin, Spinetta-Marengo und Cogoleto zur Gewinnung von Schwefelsäure benutzt, teils an andere Fabriken verkauft werden. Die Erzeugung von Schießpulver betrug in Piemont 6568 Doppelzentner im Jahre 1912. Daran war die Provinz Novara mit Pulverfabriken in Baveno, Casala Corte Cerro und Ornavasso mit 893 Doppelzentnern und die Provinz Turin mit einer Fabrik in Avigliana mit 5675 Doppelzentnern beteiligt. Die Societa Anonima Italiana Dinamite Nobel, mit dem Sitze in Genua, stellte im gleichen Jahre 1280 Doppelzentner Dynamit und 8430 Doppelzentner rauchloses Pulver für Gewehr- und Geschützmunition und andere Explosivstoffe her. Diese an der Bahnlinie Turin-Susa gelegene Nobelfabrik in Avigliana hat neben der Erzeugung von Dynamit, Lanit, Balistit, Schießbaumwolle, Lunten und Zündhütchen auch die Gewinnung von Glyzerin, Schwefelsäure, Kupfervitriol und künstlichen Düngemitteln in steigendem Umfange aufgenommen. In schwefliger Säure, die früher fast nur von Deutschland bezogen wurde, hat die Gesellschaft ein Monopol für Italien geschaffen. An Streichholzfabriken bestehen insgesamt achtzehn, davon produzierten im Jahre 1913 vierzehn in der Provinz Turin 11590585 Tausend Zündhölzer, dann in der Provinz Alessandria 2401112 Tausend Zündhölzer und schließlich eine Fabrik in der Provinz Cuneo 16327 Tausend Zündhölzer. Die Gesamterzeugung im Jahre 1913 betrug darnach 19008024 Tausend Zündhölzer. Vornehmlich an dieser Fabrikation beteiligt sind die Gesellschaft Fabbriche Riunite di Fiammiferi, Sitz in Mailand, mit einem Kapital von 2,8 Millionen Lire und den Fabriken in Asti, Moncalieri und Piobesi Torinese, sowie der Unione Industrie Fiammiferi, Sitz in Mailand, mit einem Kapital von 678075 Lire und einer Fabrik in Carignano. Das Veneto hat Pulverfabriken nur in Verona und Povoletto; Fabriken von Feuerwerkskörpern sind vorhanden je eine in den Provinzen

Digitized by Google

Rovigo, Treviso und Venedig, fünf in Udine und drei in Verona. Acht Streichholzfabriken erzeugten 10435936 Tausend Zündhölzer im Jahre 1913, davon in der Provinz Padua eine Fabrik 3089416 Tausend, in der Provinz Udine eine Fabrik 1679419 Tausend, in der Provinz Venedig drei Fabriken 5457000 Tausend und in der Provinz Verona vier Fabriken 210101 Tausend Zündhölzer. Die beiden größten Fabriken sind die Fabbriche Riunite di Fiammiferi in Este und Venedig und die Societa Anonima Maddalena Coccolo in Udine.

(Nachdruck verboten.) Badermann.

Friedensgarantien durch internationale Monopolisierung der Sprengstoff-Fabrikation in neutralen Ländern, speziell auch in der Schweiz war in einem Leitartikel der „Neuen Züricher Zeitung" vom 11. Februar vorgeschlagen worden. Hiezu äußert sich ein Fachmann in der Nr. vom 15. Februar des gleichen Blattes folgendermaßen:

So einfach und ideal diese Lösung auf den ersten Blick erscheinen mag, so würden sich doch der praktischen Durchführung dieser Maßregel ganz außerordentliche Schwierigkeiten in den Weg stellen, die durch die ganze Kompliziertheit dieser speziellen Materie bedingt sind.

Man muß vorerst nicht außer acht lassen, daß in den großen Industriestaaten in Europa, vor allem in Deutschland und England, enorme Mengen Sprengstoffe für friedliche Zwecke: Bergbau, Steinbrüche, Straßen- und Eisenbahnbau usw. nötig werden. So hat sich denn in diesen Ländern die Sprengstoff-Industrie zu einem wirtschaftlich sehr wichtigen Teile der Gesamtindustrie entwickelt und umfaßte beispielsweise im Jahre 1904 in England 148 Fabriken, in Deutschland 163 Fabriken (letztere mit nahezu 9000 Arbeitern). Speziell in Deutschland hat diese Industrie im letzten Jahrzehnt vor dem Kriege noch gewaltige Fortschritte gemacht, so daß die betreffenden Zahlen eine erhebliche Erhöhung erfahren müßten (neuere Daten stehen mir leider momentan nicht zur Verfügung) Wenn man nun in Betracht zieht, welche enorme Mengen Rohmaterialien, speziell der chemischen Industrie, dabei absorbiert werden, so kann man sich ein Bild machen, was noch alles damit zusammen- und davon abhängt. Schon aus diesem Grunde erscheint eine Verpflanzung der Sprengstoff-Industrie mit allen ihren Verkettungen in ein anderes Land ohne schwere Rückwirkung auf das ganze industrielle Leben in den betreffenden Ländern kaum denkbar. Doch auch für die Sprengstoff konsumierenden Gewerbe und Industrien selbst würde dies die schwersten Folgen nach sich ziehen, denn durch die hohen Fracht-, Rohmaterial- und Kohlenspesen (letztere hauptsächlich auch für Kochen und Trocknen) würden die Sprengstoffe derart verteuert, daß jene Industrien in ihrer ganzen Entwicklung, teilweise sogar in ihrer Existenz bedroht wären. Nun könnte man ja einwenden, daß man diejenigen Fabriken, welche Sprengstoffe für Zivilzwecke herstellen, bestehen lassen könnte, und lediglich die militärische Explosivstofffabrikation einstellen sollte. Aber auch dies ließe sich nicht strikte durchführen. Ganz abgesehen davon, daß sich schließlich fast jeder moderne Sprengstoff für militärische Zwecke, wie zur Füllung von Fliegerbomben, Torpedos, Minen, Handgranaten und dergleichen verwenden ließe, so dient meist ein gleicher Explosivstoff als Ausgangsmaterial nach gewissen Behandlungen oder Beimischungen für die Herstellung von Militär- und Zivilsprengstoffen. Allerdings gibt es vereinzelte Betriebe, welche nur letztere herstellen (im Notfalle natürlich auch für Militär verwendbar!) aber weitaus die meisten Fabriken stellen sowohl aus wirtschaftlichen als auch technischen Rücksichten Zivil- und Militärsprengstoffe her und größere Werke aus denselben Gründen zugleich auch Schießpulver.

Wenn nun ein größerer Teil der Sprengstoff- und Schießpulverfabrikation z. B. nach der Schweiz verlegt würde — wobei man sie natürlich in einige ganz große Betriebe zusammenlegen könnte —, so müßte Hand in Hand damit eine entsprechende Fabrikation chemischer Rohmaterialien erfolgen. Alles zusammen würde aber ganz enorme Raumbezirke beanspruchen (man muß nur einmal das gewaltige Areal einer größeren Sprengstoffabrik gesehen haben), so daß es fraglich erscheint, was bei der großen Bedeutung der Landwirtschaft für die Schweiz wünschenswerter wäre. Denn je größer solche Betriebe sind, desto weiter müssen sie von Städten und überhaupt bewohnten Orten entfernt sein, könnten aber natürlich nicht etwa in abgelegenen Gebirgsgegenden untergebracht werden mit Rücksicht auf die erschwerte Zufuhr der gewaltigen Rohmaterialmengen und den Abtransport der Fabrikate in einem Kriegsfalle.

Dazu gesellt sich schließlich als nicht zu vernachlässigender Umstand, daß bei dieser Industrie, wie in keiner andern in diesem Maßstabe, die Verwendung eines durchaus zuverlässigen und gründlich eingearbeiteten Personals Grundbedingung ist. Es liegt mir natürlich durchaus fern, die guten Eigenschaften und leichte Anpassungsfähigkeit unserer Arbeiterschaft irgendwie in Frage zu stellen, aber die Sicherheit einer Sprengstoffabrik ist so abhängig von der größten Vorsicht und Zuverlässigkeit jedes einzelnen in den geringsten Details, daß für Anfänger jahrelange Uebung und Beaufsichtigung dazu gehört, bis dies ganz in Fleisch und Blut übergegangen ist. So hat sich in den betreffenden Industrieländern mit der Zeit eine eigentliche Explosivstoff-Arbeiterschaft herangebildet, woran sich dieses „Gewerbe" vom Vater auf den Sohn weiterpflanzt. Nach meiner Ueberzeugung wären daher bei den neuen Sprengstoffabriken mit neuem Personal — auch wenn vereinzelte Fachleute zur Anlernung und Beaufsichtigung angenommen würden — furchtbare Katastrophen unausbleiblich, denn auch die ausländische Sprengstoffindustrie mußte für die Erreichung ihrer jetzigen praktischen Erfahrungen (die eben in der Arbeiterschaft stecken) schweres Lehrgeld an Gut und Blut bezahlen.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß sich eine Verpflanzung der Sprengstoffindustrie ohne schwere und einschneidende Nachwirkung auf das ganze wirtschaftliche Leben sowohl des einen, als des andern Landes, nicht durchführen ließe. Eine Einschränkung und Kontrolle der Sprengstoffabrikation und damit der Rüstungen überhaupt könnte vielleicht auf Grund einer nationalen Uebereinkunft mit folgenden Direktiven erreicht werden:

1. Die Fabrikation aller Explosivstoffe (also einschließlich Schießpulver) und der Munition unterliegt internationaler Kontrolle und ist soweit einzuschränken, daß jedes Land nur soviel fabrizieren dürfte, als für zivile Zwecke und für die militärische Ausbildung unbedingt notwendig ist.

2. Die Fabrikation rein militärischer Sprengstoffe wird einzelnen neutralen Ländern (oder einem Lande) in kleinem Maßstabe übertragen, damit bei event. notwendiger Intervention gegen einen rebellischen Staat den andern Ländern solche zur Verfügung gestellt werden können.

3. Die Kontrolle erfolgt durch ein internationales Institut („Internationales Munitionskontrollamt"), dessen Zentrale sich in einem neutralen Staate befindet, mit Filial-Inspektoraten in jedem Lande.

Mit Rücksicht auf die überall während der Friedenszeiten angehäuften bedeutenden, in einzelnen Militärstaaten geradezu enormen Vorräte an Kriegsmunition und dazu bestimmten Sprengstoffe würde das Postulat 1 immerhin eine recht erhebliche und spürbare Einschränkung und damit einen ernsthaften Schritt zur Abrüstung bedeuten. Die Fabrikation von Schießpulver könnte wohl kaum den Neutralen überbunden werden, weil jede Militärmacht andere Schußwaffen besitzt, für welche wieder je ein spezielles Pulver hergestellt werden muß; das Pulver der einen Macht könnte daher nicht ohne Schädigung der Waffe und Einbuße an Treffsicherheit für ein anderes Heer verwendet werden. Man kann daraus ersehen, daß die Verhältnisse hier sehr verwickelt sind und einer einfachen Reglementierung auf diesem Gebiete daher große Schwierigkeiten entgegenstehen. Dr. E. K.

Unglücksfälle.

Explosion auf Steinkohlenzeche Holland (Wattenscheid) am 29. Sept. 1915. — Von einer Steigerabteilung von 66 Mann sind 26 verunglückt, davon 14 tot, während die anderen wieder gesundeten. Was die Ursache des Unfalls betrifft, so ist nach Ansicht des Sicherheitsmannes das Abtun der Sprengschüsse im Aufhauen nicht gleichzeitig, sondern kurz hintereinander erfolgt und nach dem ersten Schiessen ist die Beseitigung bezw. Unschädlichmachung der inzwischen ausgetretenen Schlagwetter und des feinen aufgewirbelten Kohlenstaubes unterlassen worden. Wie dem auch sei, als sicher ist anzunehmen, daß die Berieselung des Kohlenstaubs auf die vorgeschriebene Entfernung vom Schießpunkt überhaupt nicht oder nur mangelhaft ausgeführt werden konnte. Der zum Schießen im Aufhauen benutzte Chloratsprengstoff Koronit 8, der auf Grund der Prüfungsergebnisse und der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecken als Ersatz für Koronit 3 seit etwa einem Monat auf Zeche Holland eingeführt war, scheint sich keineswegs sicher gegenüber dem feinen Fettkohlenstaub zu verhalten, was auch durch neuerdings vorgenommene Schießversuche bestätigt wird. Koronit 8 besteht nach Angabe des Fabrikanten aus 68 Proz. Kaliumchlorat, 15 Proz. Kochsalz, 4,5 Proz. Naphthalin, 6 Proz. Nitronaphthalin und 2 Proz. Nitroglyzerin. -s.

Schlagwetterexposion auf der Zeche Hansemann (Dortmund III) am 17. August 1915. Nach der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen erfolgte die Explosion nach dem Abtun von zwei Sprengschüssen im Liegenden des Flözes. Der Schießmeister selbst ist ein Opfer der Explosion geworden. Als Sprengstoff wurde Kohlen-Koronit II (ein Chlorat-Sprengstoff) benutzt; nach der amtlichen Untersuchung sind für die beiden Schüsse zusammen 19 Patronen mit rund 1900 g Gesamtgewicht verwandt worden. Die Zündung geschah elektrisch. Die beiden Schüsse sind in einem Zeitabstand von etwa 5 Minuten gefallen. Im Anschluß an den zweiten Schuß hat erst eine schwächere und gleich darauf eine heftige Explosion stattgefunden, die Flammenbildung muß sehr groß gewesen sein. Wahrscheinlich hat neben einer Schlagwetterexplosion auch der Kohlenstaub mitgewirkt, denn es wurden zwei Explosionen, eine schwächere und nachher eine sehr heftige wahrgenommen. Auch die große räumliche Erstreckung der Flammenwirkung läßt auf die Entzündung aufgewirbelten Kohlenstaubs schließen. — Die Ursache der Entzündung der Schlagwetter ist in erster Linie in einem Ueberladen der Sprengschüsse zu suchen. Die Sicherheitsgrenze für Schüsse auf Schlagwetter und Kohlenstaub liegt für Kohlen-Koronit 2 bei 600 bezw. 550 g; bei der bis zu 50 Proz. zulässigen Ueberschreitung der Höchstgrenze hätten für die beiden Schüsse zusammen höchstens $2 \times 775 = 1550$ g verwendet werden dürfen, während 1900 g benutzt wurden (nach dem Schießbuch des verunglückten Schießmeisters unter Berücksichtigung des noch vorgefundenen Restvorrates). Der Hergang der Explosion scheint folgender gewesen zu sein: In der Auskesselung in der Streckenfirste über den Sprengschüssen hat Grubengas gestanden, das durch den ersten Schuß aus diesem Raum

Digitized by Google

in die Strecke herabgewirbelt wurde und durch Vermischung mit dem Wetterstrom der Strecke zu hochexplosiblen Schlagwettern wurde. Der zweite der überladenen Schüsse hat, was bei der Neigung der Chloratsprengstoffe zur Flammenbildung und zum Nachbrennen anzunehmen ist, das in der Strecke gebildete Gemisch entzündet. Die hiebei entstehende Flamme hat dann den durch die Schüsse und die Explosion aufgewirbelten Kohlenstaub zur Explosion gebracht, wodurch sich die große Flammenwirkung erklärt. -s.

Die Explosion der Pulverfabrik in Neuveville. Die Explosion der Pulverfabrik in Neuveville sur Saône hat den Charakter einer gewaltigen Katastrophe. Der „Lyon Républicain" vergleicht sie mit den großen Munitions-Explosionen in London. Die Zahl der Opfer darf auf Anordnung der Zensur nicht bekannt gegeben werden. Man weiß jedoch, daß sich im Augenblick der Katastrophe mindestens 350 Arbeiter, darunter Chinesen, Annamiten und Griechen in der Fabrik befunden haben. Die Explosion war so furchtbar, daß sie 27 km weit hörbar war. Die Fensterscheiben in den auf dem andern Ufer der Saône gelegenen Ortschaften zersprangen und die Wände der Häuser in der Umgebung barsten. Auch die Gasfabrik von Neuveville flog in die Luft und begrub die darin befindlichen Arbeiter und Angestellten unter den Trümmern. Man unterschied zwei Explosionen, die erste in einer Werkstätte zur Herstellung von Cheddit, die zweite bedeutend heftigere in den Gas- und Pulverreservoirs. Die Feuerwehr von Neuveville sowie die gesamte Feuerwehr von Lyon rückten sofort auf der Unglücksstätte an. Es war jedoch unmöglich, ernsthafte Hilfe zu bringen. Ein Feuerwehrmann wurde getötet: nach späteren Nachrichten befürchtet man. daß auch noch andere Feuerwehrleute den Tod gefunden haben. Der Einwohner in der Nähe der Fabrik bemächtigte sich eine Panik. Die Frauen flohen mit den Kindern auf den Armen. Alle Häuser in einem Umkreis von 500 m mußten schleunigst geräumt werden. Die Zivil- und Militärbehörden von Lyon sowie General Ebener begaben sich sofort auf die Unglückstätte. Die Zahl der Verletzten, die im Spital von Neuveville verbunden wurden, ist sehr groß. Die in die Luft geflogenen Räume waren in den Fabrikgebäuden der chemischen Werkstätten der Badischen Anilinfabrik untergebracht, deren Direktor der frühere deutsche Konsul in Lyon, Löwengard, war.

Patentlisten.

Anmeldungen: Deutschland.

16, 5. K. 62094. Dr. K. Kaiser, Charlottenburg. — Verfahren zur Herstellung von Ammoniumnitrat enthaltenden Doppelsalzen. — 29. III. 16.

Erteilungen:

21g, 20. 297282. Josef Heinrich Reineke, Weitmar. — Verfahren und Einrichtung zum Zünden von Sprengschüssen, besonders in Bergwerken; Zus. z. Pat. 296447. — 24. XII. 13.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Sonderdrucke aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen:

Oxyliquit

Von **Dr. Ludwig Sieder, München.**

Erste Abhandlung aus Jahrgang 1906:
Preis **80 Pfg.**

Zweite Abhandlung aus Jahrgang 1915:
Preis **1 M.**

Beide Abhandlungen zusammen in einem Heft:
Preis **1.50 M.**

Zu beziehen durch **J. F. Lehmanns Verlag, München**

Der beste Baustein für Pulver-, Sprengstoff- und Geschoßfabriken

ist der

Rheinische Schwemmstein!

Aus welchen Gründen?

Vorzüglicher Isolator:
Wärmeleitungsvermögen nach Prof. Dr. Knobloch, München, nur $0{,}14 \frac{\text{W.E.}}{\text{stm.}}$ ° C; beim Ziegel hingegen 0,34 - 0,69.

Unbedingte Feuersicherheit:
Praktisch bewährt bei Schadenfeuern, worüber notarielle Urkunden. Feuerbeständigkeit nach Versuchen 1100° C.

Dauernd trockene Räume:
Deshalb vorzüglich geeignet als Lager für Pulver, Sprengstoff und Geschosse und zugleich in Verbindung mit der natürlichen Ventilation gesundeste Arbeitsräume.

Rasches Bauen:
Eine Folge des großen Steinformats und des sofortigen Austrocknens, daher schnelle Inbetriebnahme der Gebäude und alsbaldige Verzinsung des Anlagekapitals.

Dabei preiswürdiges und betriebssicherstes Bauen und infolge des leichten Gewichts niedrigste Transportkosten besonders in Gebirgsgegenden.

Glänzend begutachtet gemäß Vortrag des Herrn Dr. Bichel, Hamburg, veröffentlicht in Nr. 16 des Jahrgangs 1913 der „Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen".

Beste Bezugsquelle guter abgelagerter Ware bei pünktlicher Lieferung in jeder gewünschten Menge:

Rheinisches Schwemmstein-Syndikat Neuwied

Jahreserzeugung 355 Millionen Steine. Fernruf Nr. 57 und 979. Versand auf dem Bahn- u. Wasserwege.

Auskünfte aller Art, sachgemäße Drucksachen wie auch fachmännischer Besuch durch unsere technische Abteilung kostenfrei.

Digitized by Google

DIE ZEITSCHRIFT
KUNSTSTOFFE

wird von **Fabrikbesitzern, Direktoren, Chemikern, Ingenieuren** und **Werkmeistern** folgender Betriebe gelesen:

Anilin-Fabriken
Asbest- und Asbestwaren-Fabriken
Asbestschiefer-Fabriken
Bakelite-Fabriken
Bleichereien
Caseïn-Fabriken
Ceresin-Fabriken
Dermatoid-Fabriken
Dicht.-Material.-Fabriken
Dynamit-Fabriken
Emaillit-Fabrik
Elektrizitätswerken
Fabriken für chem.-techn. Produkte
Fabriken elektrotechn. Bedarfsartikel
Farben-Fabriken
Färbereien
Film-Fabriken
Filtermasse-Fabriken
Filz-Fabriken
Firnis-Fabriken
Flugzeugfabriken
Galalith-Fabriken
Gardinen-Fabriken
Gelatine-Fabriken
Glanzstoff-Fabriken
Glühlampen-Fabr. (elektr.)
Glühkörper-Fabriken (Gas)
Gummi- und Gummiwaren-Fabriken
Holzimprägnierwerken
Holzmehl-Fabriken
Holzstoff-Fabriken
Horn- u. Beinwaren-Fabrik.
Isoliermittel-Fabriken
Jute-Fabriken
Kabelwerken
Kattun-Fabriken
Kautschuk- u. Guttapercha-Fabriken
Korkstein-Fabriken
Kunstfäden-Fabriken
Kunstleder-Fabriken
Kunstseide-Fabriken
Kupferwerken
Lack-Fabriken
Ledertuch-Fabriken
Leim-Fabriken
Leinen-Fabriken
Linkrusta-Fabriken
Linoleum-Fabriken
Oel-Fabriken
Papier-Fabriken
Pappe-Fabriken
Pulver-Fabriken
Schießwolle-Fabriken
Segeltuch-Fabriken
Spinnereien
Sprengstoffwerken
Steinholzwerken
Viskose-Fabriken
Wachstuch-Fabriken
Wärmeschutzmittelfabriken
Webereien
Zelluloid-Fabriken
Zellulose-Fabriken

Ferner von:

Chemischen Laboratorien, Chemieschulen, Photographisch-chemischen Laboratorien, Polytechnischen Vereinen, Textil-Industrieschulen, Technischen Hochschulen, Consulenten, Sachverständigen und Patentanwälten sowie von Exporteuren und Import-Firmen, endlich von technischen Handlungen im In- und Ausland.

Die Leser der **KUNSTSTOFFE** finden sich in allen **Kulturländern.**

Bezugspreis jährlich M. 24.— für Deutschland, Oesterreich-Ungarn und Luxemburg, M. 26.— für das Ausland bei portofreier Zusendung vom Verlag.

Firmen, welche maschinelle Einrichtungen, Apparate, Laboratoriums-Einrichtungen, Rohmaterialien usw. für die obigen Betriebe liefern,

inserieren also mit Aussicht auf Erfolg am besten

in der Zeitschrift

KUNSTSTOFFE

Anzeigenpreis 40 Pfg. für die viergespaltene Petitzeile 1/1 Seite M. 150.—, 1/2 S. M. 75.—, 1/3 S. M. 50.—, 1/4 S. M. 37.50, 1/6 S. M. 25.—, 1/8 S. M. 18.75 und 1/16 S. M. 9.40 Bei 3maliger Wiederholung einer Anzeige 10%, bei 6maliger Wiederholung 20%, bei 12maliger Wiederholung 30%, bei 24maliger Wiederholung 40% Nachlaß.

Digitized by Google

Sechste Kriegsanleihe.

5% Deutsche Reichsanleihe.

4½% Deutsche Reichsschatzanweisungen, auslosbar mit 110% bis 120%.

Zur Bestreitung der durch den Krieg erwachsenen Ausgaben werden weitere 5% Schuldverschreibungen des Reichs und 4½% Reichsschatzanweisungen hiermit zur öffentlichen Zeichnung aufgelegt.

Das Reich darf die Schuldverschreibungen frühestens zum 1. Oktober 1924 kündigen und kann daher auch ihren Zinsfuß vorher nicht herabsetzen. Sollte das Reich nach diesem Zeitpunkt eine Ermäßigung des Zinsfußes beabsichtigen, so muß es die Schuldverschreibungen kündigen und den Inhabern die Rückzahlung zum vollen Nennwert anbieten. Das gleiche gilt auch hinsichtlich der früheren Anleihen. Die Inhaber können über die Schuldverschreibungen und Schatzanweisungen wie über jedes andere Wertpapier jederzeit (durch Verkauf, Verpfändung usw.) verfügen.

Die Bestimmungen über die Schuldverschreibungen finden auf die Schuldbuchforderungen entsprechende Anwendung.

Bedingungen.

1. Annahmestellen.

Zeichnungsstelle ist die Reichsbank. Zeichnungen werden

von Donnerstag, den 15. März, bis Montag, den 16. April 1917, mittags 1 Uhr

bei dem Kontor der Reichshauptbank für Wertpapiere in Berlin (Postscheckkonto Berlin Nr. 99) und bei allen Zweiganstalten der Reichsbank mit Kasseneinrichtung entgegengenommen. Die Zeichnungen können auch durch Vermittlung der Königlichen Seehandlung (Preußischen Staatsbank), der Preußischen Central-Genossenschaftskasse in Berlin, der Königlichen Hauptbank in Nürnberg und ihrer Zweiganstalten, sowie sämtlicher Banken, Bankiers und ihrer Filialen, sämtlicher öffentlichen Sparkassen und ihrer Verbände, jeder Lebensversicherungsgesellschaft, jeder Kreditgenossenschaft und jeder Postanstalt erfolgen. Wegen der Postzeichnungen siehe Ziffer 7.

Zeichnungsscheine sind bei allen vorgenannten Stellen zu haben. Die Zeichnungen können aber auch ohne Verwendung von Zeichnungsscheinen brieflich erfolgen.

2. Einteilung. Zinsenlauf.

Die Schuldverschreibungen sind in Stücken zu 20000, 10000, 5000, 2000, 1000, 500, 200 und 100 Mark mit Zinsscheinen, zahlbar am 2. Januar und 1. Juli jedes Jahres, ausgefertigt. Der Zinsenlauf beginnt am 1. Juli 1917, der erste Zinsschein ist am 2. Januar 1918 fällig.

Die Schatzanweisungen sind in Gruppen eingeteilt und in Stücken zu 20 000, 10 000, 5000, 2000 und 1000 Mark mit dem gleichen Zinsenlauf und den gleichen Zinsterminen wie die Schuldverschreibungen ausgefertigt. Welcher Gruppe die einzelne Schatzanweisung angehört, ist aus ihrem Text ersichtlich.

3. Einlösung der Schatzanweisungen.

Die Schatzanweisungen werden zur Einlösung in Gruppen im Januar und Juli jedes Jahres, erstmals im Januar 1918, ausgelost und an dem auf die Auslosung folgenden 1. Juli oder 2. Januar mit 110 Mark für je 100 Mark Nennwert zurückgezahlt. Es werden jeweils so viele Gruppen ausgelost, als dies dem planmäßig zu tilgenden Betrage von Schatzanweisungen entspricht.

Die nicht ausgelosten Schatzanweisungen sind seitens des Reichs bis zum 1. Juli 1927 unkündbar. Frühestens auf diesen Zeitpunkt ist das Reich berechtigt, sie zur Rückzahlung zum Nennwert zu kündigen, jedoch dürfen die Inhaber alsdann statt der Barrückzahlung 4%ige, bei der ferneren Auslosung mit 115 Mark für je 100 Mark Nennwert rückzahlbare, im übrigen den gleichen Tilgungsbedingungen unterliegende Schatzanweisungen fordern. Frühestens 10 Jahre nach der ersten Kündigung ist das Reich wieder berechtigt, die dann noch unverlosten Schatzanweisungen zur Rückzahlung zum Nennwert zu kündigen, jedoch dürfen alsdann die Inhaber statt der Barzahlung 3½%ige mit 120 Mark für je 100 Mark Nennwert rückzahlbare, im übrigen den gleichen Tilgungsbedingungen unterliegende Schatzanweisungen fordern. Eine weitere Kündigung ist nicht zulässig. Die Kündigungen müssen spätestens sechs Monate vor der Rückzahlung und dürfen nur auf einen Zinstermin erfolgen.

Für die Verzinsung der Schatzanweisungen und ihre Tilgung durch Auslosung werden jährlich 5% vom Nennwert ihres ursprünglichen Betrages aufgewendet. Die ersparten Zinsen von den ausgelosten Schatzanweisungen werden zur Einlösung mitverwendet. Die auf Grund der Kündigungen vom Reiche zum Nennwert zurückgezahlten Schatzanweisungen nehmen für Rechnung des Reichs weiterhin an der Verzinsung und Auslosung teil.

Am 1. Juli 1967 werden die bis dahin etwa nicht ausgelosten Schatzanweisungen mit dem alsdann für die Rückzahlung der ausgelosten Schatzanweisungen maßgebenden Betrage (110%, 115% oder 120%) zurückgezahlt.

4. Zeichnungspreis.

Der Zeichnungspreis beträgt:

für die	5% Reichsanleihe, wenn Stücke verlangt werden	98.— M.
„ „	5% Reichsanleihe, wenn Eintragung in das Reichsschuldbuch mit Sperre bis zum 15. April 1918 beantragt wird	97.80 M.
„ „	4½% Reichsschatzanweisungen	98.— M.

für je 100 Mark Nennwert unter Verrechnung der üblichen Stückzinsen.

5. Zuteilung. Stückelung.

Die Zuteilung findet tunlichst bald nach dem Zeichnungsschluß statt. Die bis zur Zuteilung schon bezahlten Beträge gelten als voll zugeteilt. Im übrigen entscheidet die Zeichnungsstelle über die Höhe der Zuteilung. Besondere Wünsche wegen der Stückelung sind in dem dafür vorgesehenen Raum auf der Vorderseite des Zeichnungsscheines anzugeben. Werden derartige Wünsche nicht zum Ausdruck gebracht, so wird die Stückelung von den Vermittlungsstellen nach ihrem Ermessen vorgenommen. Späteren Anträgen auf Abänderung der Stückelung kann nicht stattgegeben werden*.

* Die zugeteilten Stücke sämtlicher Kriegsanleihen werden auf Antrag der Zeichner von dem Kontor der Reichshauptbank für Wertpapiere in Berlin nach Maßgabe seiner für die Niederlegung geltenden Bedingungen bis zum 1. Oktober 1919 vollständig kostenfrei aufbewahrt und verwaltet. Eine Sperre wird durch diese Niederlegung nicht bedingt; der Zeichner kann sein Depot jederzeit — auch vor Ablauf dieser Frist — zurücknehmen. Die von dem Kontor für Wertpapiere ausgefertigten Depotscheine werden von den Darlehnskassen wie die Wertpapiere selbst beliehen.

Digitized by Google

Zu allen Schatzanweisungen sowohl wie zu den Stücken der Reichsanleihe von 1000 Mark und mehr werden auf Antrag vom Reichsbank-Direktorium ausgestellte Zwischenscheine ausgegeben, über deren Umtausch in endgültige Stücke das Erforderliche später öffentlich bekanntgemacht wird. Die Stücke unter 1000 Mark, zu denen Zwischenscheine nicht vorgesehen sind, werden mit möglichster Beschleunigung fertiggestellt und voraussichtlich im September d. J. ausgegeben werden."

6. Einzahlungen.

Die Zeichner können die gezeichneten Beträge vom 31. März d. J. an voll bezahlen. Die Verzinsung etwa schon vor diesem Tage bezahlter Beträge erfolgt gleichfalls erst vom 31. März ab

Die Zeichner sind verpflichtet:

30% des zugeteilten Betrages spätestens am 27. April d. J., 20% des zugeteilten Betrages spätestens am 24. Mai d. J., 25% des zugeteilten Betrages spätestens am 21. Juni d. J., 25% des zugeteilten Betrages spätestes am 18. Juli d. J zu bezahlen. Frühere Teilzahlungen sind zulässig, jedoch nur in runden durch 100 teilbaren Beträgen des Nennwerts. Auch auf die kleinen Zeichnungen sind Teilzahlungen jederzeit, indes nur in runden durch 100 teilbaren Beträgen des Nennwerts gestattet; doch braucht die Zahlung erst geleistet zu werden, wenn die Summe der fällig gewordenen Teilbeträge wenigstens 100 Mark ergibt.

Die Zahlung hat bei derselben Stelle zu erfolgen, bei der die Zeichnung angemeldet worden ist.

Die im Laufe befindlichen unverzinslichen Schatzscheine des Reichs werden — unter Abzug von 5% Diskont vom Zahlungstage, frühestens aber vom 31 März ab, bis zum Tage ihrer Fälligkeit — in Zahlung genommen.

7. Postzeichnungen.

Die Postanstalten nehmen nur Zeichnungen auf die 5% Reichsanleihe entgegen. Auf diese Zeichnungen kann die Vollzahlung am 31. März, sie muß aber spätestens am 27. April geleistet werden. Auf bis zum 31. März geleistete Vollzahlungen werden Zinsen für 90 Tage, auf alle anderen Vollzahlungen bis zum 27. April, auch wenn sie vor diesem Tage geleistet werden, Zinsen für 63 Tage vergütet.

8. Umtausch.

Den Zeichnern neuer 4½% Schatzanweisungen ist es gestattet, daneben Schuldverschreibungen und Schatzanweisungen der früheren Kriegsanleihen in neue 4½% Schatzanweisungen umzutauschen, jedoch kann jeder Zeichner höchstens doppelt so viel alte Anleihen (nach dem Nennwert) zum Umtausch anmelden, wie er neue Schatzanweisungen gezeichnet hat. Die Umtauschanträge sind innerhalb der Zeichnungsfrist bei derjenigen Zeichnungs- oder Vermittelungsstelle, bei der die Schatzanweisungen gezeichnet worden sind, zu stellen. Die alten Stücke sind bis zum 24. Mai 1917 bei der genannten Stelle einzureichen. Die Einreicher der Umtauschstücke erhalten zunächst Zwischenscheine zu den neuen Schatzanweisungen.

Die 5% Schuldverschreibungen aller vorangegangenen Kriegsanleihen werden ohne Aufgeld gegen die neuen Schatzanweisungen umgetauscht. Die Einlieferer von 5% Schatzanweisungen der ersten Kriegsanleihe erhalten eine Vergütung von M. 1,50, die Einlieferer von 5% Schatzanweisungen der zweiten Kriegsanleihe eine Vergütung von M. 0,50 für je 100 Mark Nennwert. Die Einlieferer von 4½% Schatzanweisungen der vierten und fünften Kriegsanleihe haben M. 3.— für je 100 Mark Nennwert zuzuzahlen.

Die mit Januar/Juli-Zinsen ausgestatteten Stücke sind mit Zinsscheinen, die am 2. Januar 1918 fällig sind, die mit April/Oktober-Zinsen ausgestatteten Stücke mit Zinsscheinen, die am 1. Oktober 1917 fällig sind, einzureichen. Der Umtausch erfolgt mit Wirkung vom 1. Juli 1917, so daß die Einlieferer von April/Oktober-Stücken auf ihre alten Anleihen Stückzinsen für ¼ Jahr vergütet erhalten.

Sollen Schuldbuchforderungen zum Umtausch verwendet werden, so ist zuvor ein Antrag auf Ausreichung von Schuldverschreibungen an die Reichsschuldenverwaltung (Berlin SW 68, Oranienstraße 92/94) zu richten. Der Antrag muß einen auf den Umtausch hinweisenden Vermerk enthalten und spätestens bis zum 20. April d. J. bei der Reichsschuldenverwaltung eingehen. Daraufhin werden Schuldverschreibungen, die nur für den Umtausch in Reichsschatzanweisungen geeignet sind, ohne Zinsscheinbogen ausgereicht. Für die Ausreichung werden Gebühren nicht erhoben. Eine Zeichnungssperre steht dem Umtausch nicht entgegen. Die Schuldverschreibungen sind bis zum 24. Mai 1917 bei den in Absatz 1 genannten Zeichnungs- oder Vermittlungsstellen einzureichen.

Berlin, im März 1917.

Reichsbank-Direktorium.
Havenstein. v. Grimm.

Glasballons
aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Werksteinmaterial
für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.
Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Mahl- und Siebeinrichtung
zur Pulverfabrikation liefern
Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Für das Laboratorium unserer Zündhütchenfabrik Stadeln bei Fürth wird ein **jüngerer**
Chemiker
zum baldigsten Eintritt gesucht. Bevorzugt wird ein Physikalchemiker mit praktischen Erfahrungen auf dem Sprengstoffgebiet.
Rheinisch-Westfäl. Sprengstoff-A.-G.
Abteilung Nürnberg.

Munitionskisten
sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen (Jahrgang 1906)
Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.
Preis M. 1.—.
Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

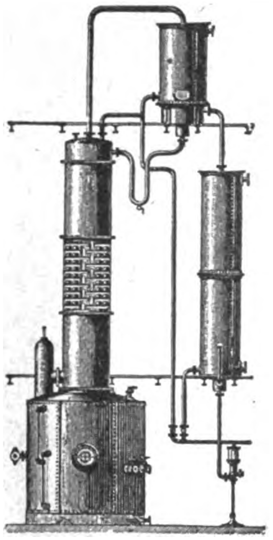
Friedrich Heckmann

Berlin, S. O. 16, Brückenstrasse 6b.

Dynamit-Glycerin-Destillationen.

Vacuum- u. Verdampf-Apparate

auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

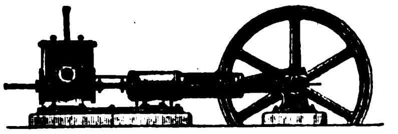


Absorptionsanlagen.

Poliertrommeln.

Extractionen.

Aether-Erzeugungs-, Rectifizier-Apparate und andere Maschinen für die Sprengstoff-Industrie.



Friedr. Hinderthür

G. m. b. H.

Siegen i. Westf.

Blitzschutzanlagen und Betriebserdungen

D. R.-Patent angemeldet, 7 D. R. G. M. erteilt

für Dynamit-, Munitions-, Sprengstoff- u. chem. Fabriken.

Unsichtbare Blitzschutzanlagen

D. R.-Patent Nr. 294614 erteilt.

Jede störende Durchdringung der Dacheindichtung und Beeinträchtigung der Architektur wird vermieden. Für Villen, Wohnhäuser, Kolonien, Landwirtschaft u. dergl. (Auswechselung Kupferleitungen gegen solche aus Eisen, bei erhöhter Sicherheit).

Gemeindeweise Blitzschutzanlagen

D. R.-Patent angemeldet

unter Benutzung elektrischer Ortsnetzleitungen, insbesondere bei Neueinrichtung von Ortsnetzen äußerst vorteilhaft. **Lizenzen und Ausführungsberechtigungen nebst Anweisung werden gegen mäßige Vergütung abgegeben**

Spezial-Flachband-Blitzschutzleitung

verbleit und verzinkt, mit **Einwalzung**

Blitzableiter etc.

seit Jahren bestbewährter **Ersatz für Kupferleitungen,** in jeder Menge, nebst sonstigen Installationsmaterialien **sofort lieferbar.**

Reichillustrierte Prospekte, Materialproben, Projekt und Kostenanschläge umsonst.

7 D. R. G. M. erteilt, mehrere Patente angem.

Ausführungen seit 1827.

Deutsche Sprengstoff-A.-G., Hamburg

Schutz-Marke: Deutsche Sprengstoff A.G. Hamburg.

Dynamitfabrik Wahn, Wahn (Rhld.)
Schießwollfabrik Düren Düren (Rhld.)

Telegramm-Adresse: Explosive Hamburg.
Fernsprecher: Gr. 3 1423 u. Gr. 3 1426.

empfiehlt in Ia. Qualität bezw. Ausführung:

Trinitrotoluol und Pikrinsäure

lose, gegossen u. gepreßt für sämtl. militärischen Zwecke, wie

Geschoßfüllungen, Sprengmunition

für Kavallerie und Pioniere, Minen etc., ferner

Collodiumwolle

für die Sprengstoffabrikation u. sämtliche **techn. Zwecke.**

Schießwolle

in Flockenform sowie gepreßt für

Minen- u. Torpedofüllungen.

Alle Sorten

Dynamite und Sicherheitssprengstoffe

nebst Zündrequisiten

Granatfarben

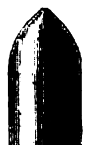
streichfertig, prima Qualität, liefert preiswert
Otto Sandkuhl, Dresden-A, Josephinenstraße 5.

Pulverschuhe, Werkstattschuhe

in bestbewährten Ausführungen

liefert noch prompt

Theodor Hänsch, Oschatz.



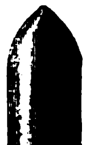
Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse

für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien

fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.



Heizbare Hähne

für erstarrende Flüssigkeiten.

Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.

Gose & Werner, Arm.-Fabr., **Halle a. S. 5.**

Uebernehme noch grosse Aufträge in

Bleiarbeiten

bei schnellster und sachgemässer Ausführung.

J. L. Carl Eckelt, Berlin NW. 7
Mittelstrasse 2—4.

Dextrin

weiß und gelb abzugeben

Ludwig Fränkel,

Berlin W. 15, Joachimsthalerstr. 9.
Telegr.-Adr.: Zechenprodukte, Berlin.
Fernsprecher: Steinpl. 2156 u. 5878.

Digitized by Google

Größere Holzwarenfabrik
sucht noch einige
Abnehmer
in Sprengkapselkästchen in Größe 84×27×57 mm mit 13 Bohrungen, auch andere Heeresartikel nehme in Auftrag.
J. Fischer, Brunndöbra i. S.

Lagerkessel, Reservoire, Eisenfässer, Dampfkessel, Lokomobilen
neu und gebraucht
liefert billigst
Arthur Loewenstein, Berlin,
Martin Lutherstr. 86,
Telephon Amt Nollendorff 3799.

Dampfkessel
125 qm, 12 Am., ohne Einm. zu betreiben;
Lokomobilen
30, 45, 60, 80, 210 u. 250 PS. Dauerl., alles fahrbar, auf längere Zeit
preiswert zu mieten.
Ing. Herzog, Simrockstr. 16,
Hannover.

Heizöl
für Glüh-, Schmelz-, Härteöfen etc. geeignet, liefert in Ladungen
Ludwig Fränkel,
Berlin W. 15, Joachimsthalerstr. 9.
Telegr.-Adr.: ZechenprodukteBerlin.
Fernsprechamt: Steinpl. 2156 u. 5878.

Fahrbarer Lokomobilkessel
50—100 qm Heizfläche, gegen Kasse zu kaufen gesucht.
Julius Sander, Dortmund.

Geschossfarben
feldgrau, schwarz, rot, gelb, blau, streichfertig
Goldlack, Metall-Lacke,
Granatzünder-Lack, rot, blau usw.
Firnis-Ersatz für Pappdichtungsringe
Kartuschdeckel-Emaille
seit Jahren preiswert in überragender Güte von
Wilhelm Süring
Lackfabrik für Heeresbedarf
Dresden-Reik 109. Lieferant g. ößter Werke.

Geschosshülsen-Wellpappe-Verpackung
für Heereslieferungen liefert
Spezialfabrik Berliner Wellpappen und Cartonnagen-Industrie
Alb. Aschikowski & Co., Berlin S. 59, Kottbuser Damm 79.

Sämtliche Petrolpeche, harte u. weiche Asphalte, Eaglebitumen, Goudrons etc.
liefern
Jacobowitz & Co., G. m. b. H., Hannover.
Telegramm-Adresse: Jasico. Fernsprecher Nord 3969 u. 3970

Russ
zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H.
Duisburg-Meiderich.

Munitionskisten
liefert schnell und preiswert
H. Lehning, Kistenfabrik, Uetersen i. Holst.

Papierhülsen
und alle anderen
Artikel aus Papier
liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Magnesit
gebrannt und gemahlen, sowie
Chlormagnesium
zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.
Bayer. Duramentwerke
Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

Gummi-Handschuhe Fingerlinge
Dresdner Gummiw.-Manufakt.
Dresden-A. 24.

BAMAG
Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,
komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.
Apparate für die chemische Industrie:
Vakuum-Verdampfapparate. | Extraktionsapparate. | Destillierapparate. | Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke. | Filterpressen. | Rektifizierapparate. | Rührwerksapparate.
Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.
BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,
Kabelwort: Bamag-Berlin. Berlin NW 87 Kabelwort: Bamag-Berlin.

Digitized by Google

Flüssige Luft

Bester und billigster Ersatz für Sprengstoffe aller Art

Patronen zum Schießen mit flüssiger Luft

mit Dynamit-Ersatz-Mischungen, auch in schlagwetter- und kohlenstaubsicherer Ausführung, nach den Vorschriften der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Derne

liefert in jeder gewünschten Größe zu billigsten Preisen

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich

Abteilung Sprengmittel

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =

Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,

BARMEN-R. TELEPHON 3450.

= Holzpflaster =

imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität

Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859. **Revisionen**

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat

liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem

Ingenieur Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert und erbaut:

3 Fabriken	zur	Herstellung	von je	täglich	3000	kg	Trinitrotoluol
1 Fabrik	„	„	„	„	16000	„	„
1 „	„	„	„	„	5000	„	„
1 „	„	„	„	„	10000	„	Ammonnitrat
1 „	„	„	„	„	30000	„	„
1 „	„	„	„	„	50-100000	„	„
1 „	„	„	„	„	5000	„	„
1 „	„	„	„	„	30000	„	Kaliumnitrat

Säurefeste Bottiche, Türme u. Behälter

sowie säurefeste Eisenklinker aus Hartgestein für die Chemische u. Sprengstoffindustrie, Säure-Konzentrations-Apparate, Glover-, Gaillard- u. Denitrier-Türme, Rinnen- u. Filtersteine, säure- und feuerfester Magnetkitt liefert als Spezialität:

Ia. Referenzen der Großindustrie.

H. Buchmeyer, Spezialgeschäft für säurefeste Anlagen **Herdecke i. Westf.**

Eisenblechronden

96 und 120 mm Durchmesser oder ähnlich,

Schlagbolzenhülsen-Rohlinge K. Z. 14

25 mm hoch, 18—23 mm Durchmesser liefert

Rankewerk G. m. b. H., Brühl-Cöln.

Das Verfahren

Zinkhülsen für Leuchtpatronen

ohne Lötzinn und ohne zu schweißen

ist in Deutschland und Oesterreich zum Patent angemeldet

Die Maschinen, welche im Bau begriffen und in ca. 4 Wochen lieferbar sind, leisten 60000 Stück Hülsen in 10 Stunden. Bedienung: 3 Arbeiterinnen.

Die auf diese Art hergestellte Hülse hat alle Vorzüge einer gelöteten, ohne deren Nachteile zu besitzen.

Das Herstellungsrecht ist für Oesterreich in Lizenz oder käuflich abzugeben.

Offert. an **L. Nürnberg, Quickborn (Holst.),** Deutschl.

Granittürme zur Stickstoffgewinnung,

Behälter zur Aufbewahrung von hochprozentiger Salpetersäure nach patentamtlich geschützter Konstruktion, sowie

Säurerinnen aus bestem, anerkannt säurebeständigem Fichtelgebirgs-Granit „Marke Herkules“

werden in jeglichem Umfang raschest und fertigversetzt geliefert von

Vereinigte Fichtelgebirgs-Granit-Syenit- u. Marmorwerke A.-G. Wunsiedel i. Fichtelgeb.

Telegramm-Adresse: Grasyma Wunsiedel

Fernsprecher: Amt Wunsiedel 2 u. 53.

= Feinste Referenzen. =

Digitized by Google

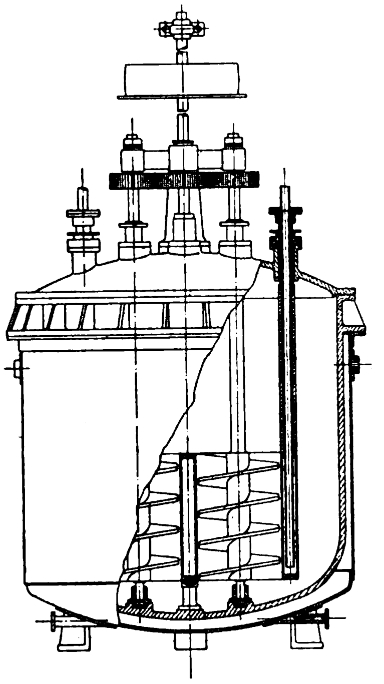
Steinzeugmaschinen

Pumpen
Exhaustoren
Druckautomaten

Deutsche Steinzeugwaarenfabrik für Canalisation und Chemische Industrie, Friedrichsfeld (Baden)

Wilh. Spies, Barmen-R.

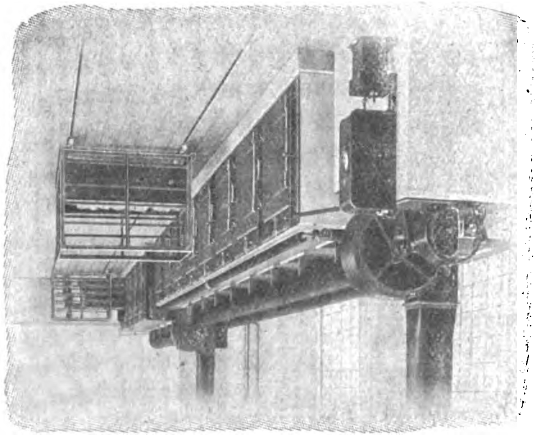
Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für
Trinitrotoluol-Fabriken
Denitrier-Anlagen — Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:
Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D.R.G.M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwässerstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Trocken-Einrichtungen



Anlage für 28 000 kg (Trockengewicht) Schießbaumwolle pro Tag

Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhld.)

Stellen sofort militärfreie oder kriegsbeschädigte aus dem Feuerwerks- oder Zeugpersonal hervorgegangene Herren ein als

Büro-Beamten, Revisoren, Leiter einer Laborierstelle u. im Betriebe unserer Zünderfabrik.

Rheinische Metallwaaren- u. Maschinen-Fabrik Düsseldorf-Derendorf.

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht, für Verpackung usw. liefern seit Jahren für die größten Fabriken aller Branchen in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.

Willers & Schulte, Hamburg I.

Gebrüder Bellmer

Maschinenfabrik
Niefern, Baden.

Besteht seit 1842. Telegramme: Bellmer, Niefern.

Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die

Schiesswollfabrikation.

Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.

Patentierte Propeller-Holländer

zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.

Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von

Nitro-Ceiluiose

Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Peter Temming, Hamburg, Amerika-haus

Nitrierbaumwolle.

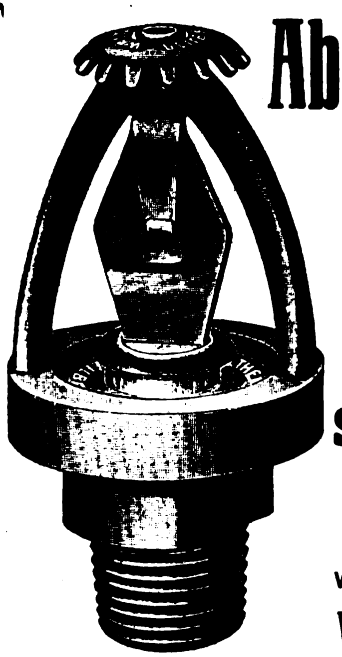
Gebleichte Baumwolle für alle technischen Zwecke.

Fabriken in Bühl (Elsaß) und Glückstadt (Holstein)

Holzmehl
garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Aufträge in Celluloidhülsen
für Leuchtgeschosse und
Ringe für Sprengminen
nimmt noch entgegen. Ebenfalls suche Arbeit für eine Kniehebelpresse mit 60000 kg Druck.
Schwäbische Celluloidwarenfabrik Mengen.

Eine bedeutsame techn. Erfindung!
Gleitschutzmasse
„Cohäsin"
ges. gesch.
Kein Fett, keine Bandage, keine Sägespäne, keine Leinwand, kein Papier, sondern ein jahrelang haltender, eisen- u. holzfester Belag. — Versand in Postkolli (für ca. $1^1/_2$ qm Fläche ausreichend) M. 30.— einschließlich Verpackung, ab Werk.
Norddeutsche Industriegesellschaft Schaefer & Kohlrausch, Hannover 48
Telegramm-Adresse: Nordindustrie
Lieferantin staatlicher und größter Industriebetriebe. Vertreter gesucht.

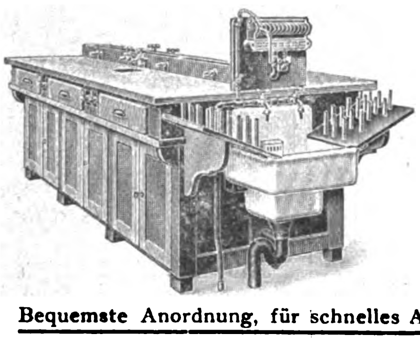


Absolutsichere Unterdrückung entstehender Brände
bezw. unbedingte Verhinderung von Katastrophen infolge Feuerausbruches
gewährleisten unsere
Feuerlöschanlagen mit selbsttätigen Löschbrausen
und selbsttätigen Alarmvorrichtungen.
Kein menschliches Eingreifen erforderlich.
Glänzend bewährt. Viele Anerkennungen.
Von sämtlichen deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannt.
Walther & Cie., Aktiengesellschaft, Köln-Dellbrück.

Signierstempel u. -Farben für Granaten, Kisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel.
Stahl-Stempel für Granaten liefert prompt in bester Ausführung
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate. Gegr. 1896

Granatenfarben
feldgrau, blau, rot, gelb
vorschriftsmäßig;
streichfertige
feldgraue Anstrichfarben
Wetorit-Firnis
D. R. W. 147212
seit 1910 bestens bewährt in verschiedenen Qualitäten
liefert:
Hch. Gammay
Chemische Fabr., Stuttgart.

Einrichtungen chem. Laboratorien
liefert rasch, preiswert und gut



Max Kohl A.G.
Chemnitz i. S.
Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken
Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung
Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten
Voranschläge kostenfrei

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

Digitized by Google

Trocken-Apparate

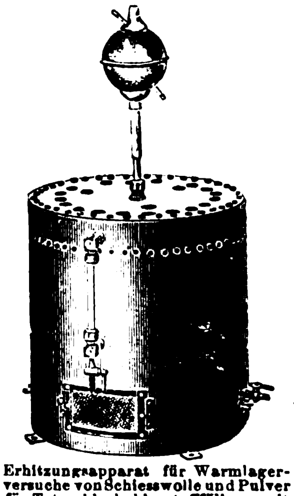
jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Dortmund.



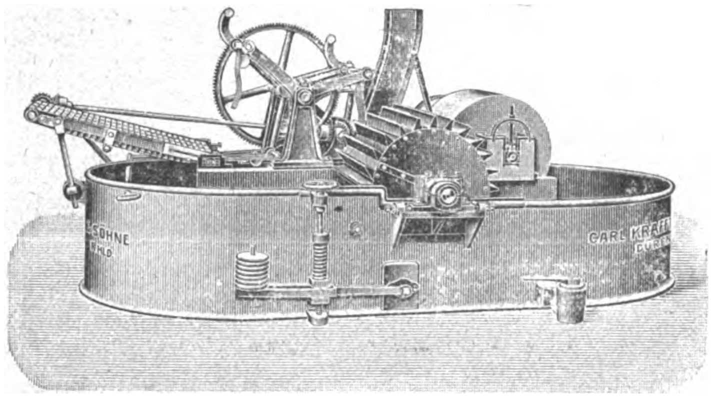
Erhitzungsapparat für Warmlagerversuche von Schiesswolle und Pulver für Tetrachlorkohlenstoffüllung mit Rückflusskühler nach Dr. Pleus.

E. A. LENTZ, Berlin N. 24

2 Grosse Hamburgerstr. 2

Apparate-Bauanstalt.

Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstoffabriken.



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

Waschmaschinen
verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine
Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

Sonderdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen:

Die Salpeterindustrie in Chile

Von Dr. Paul Martell, Halensee-Berlin.

Preis 60 Pfennig.

Zu beziehen durch
J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Theodor Wirsing

Farbenfabrik

Schweinfurt a. M.

Farben

für Heereszwecke nach Vorschrift, langjährig bewährte Fabrikate.

Suche Fachmann oder **Fabrik zur** prakt. Ausführung ein. neuen Sprengstoffes. Off. unt. **M. G. 7822** an **Rudolf Mosse, München.**

Abfallschwefelsäure

zu kaufen gesucht.

Montana G. m. b. H.
Frankfurt a. M.
Gutleutstr. 42.

Hartpappe für Kartuschen

liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Papphülsen

für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung

Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim. Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat **v. Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von **Dr. Richard Escales** in München.

Nr. 7. **1. Aprilheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Die Gesundheitsschädigungen durch aromatische Nitrokörper und ihre Verhütung.

Von Regierungs- und Medizinalrat Dr. Koelsch, k. bayr. Landesgewerbearzt in München.

Die aromatischen Nitrokörper, die u. a. auch für die Sprengstoffindustrie grundlegende Bedeutung besitzen, gelten in gesundheitlicher Beziehung im allgemeinen als keineswegs harmlose Substanzen. Die medizinische bzw. gewerbehygienische Literatur ging bisher — soweit sie sich überhaupt mit diesen Substanzen befaßte — von der Annahme einer annähernd gleichheitlichen Giftigkeit aller aromatischen Nitroverbindungen aus, die in der spezifischen physiologischen bzw. toxischen Wirkung der NO_2-Gruppe begründet sein soll. Von dieser, unseres Erachtens nach schiefen Voraussetzung ausgehend wurden von manchen Autoren überhaupt sämtliche, die Nitrogruppe enthaltenden chemischen Verbindungen, also neben den aromatischen Nitrokörpern auch die Nitroverbindungen der aliphatischen Reihe als physiologisch gleichwirkende Gifte zusammengefaßt. Vom Standpunkte des Gewerbehygienikers aus ist diese radikale Zusammenlegung nicht zu verantworten, zumal nicht einmal den aromatischen Nitrokörpern einheitliche physiologische Wirkungen zukommen. Zahlreiche neuere Erfahrungen aus der Praxis, die durch Tierversuche ergänzt wurden, lassen vielmehr zum Teil recht erhebliche Unterschiede in der Giftigkeit und Giftwirkung der einzelnen nitrierten Teerabkömmlinge erkennen, welche eine schärfere Trennung derselben und eine spezifische Beurteilung rechtfertigen; denn tatsächlich ist ihre Wirkungsweise recht verschieden, neben hochgiftigen Körpern treffen wir hier relativ wenig schädliche, ja direkt harmlose oder nur örtlich wirkende Substanzen an.

Für das Entstehen einer gewerblichen Vergiftung — und nur diese sollen uns im folgenden beschäftigen — sind verschiedene Faktoren nötig, deren Würdigung nicht übersehen werden darf. Maßgebend vor allem ist die chemische Struktur der einzelnen Körper, ihr physikalisches Verhalten, der Grad ihrer Reinheit bzw. die Art ihrer Verunreinigung. Daneben spielen die Mengen der innerhalb gewisser Zeitabschnitte jeweilig verarbeiteten Nitrokörper, die einzelnen Fabrikationsmethoden sowie die hiebei verwendeten technischen Einrichtungen eine wichtige Rolle. Weiterhin müssen die Eingangswege der giftigen Stoffe, die Begriffe der persönlichen und örtlichen Disposition näher gewürdigt werden. Die Kenntnis aller dieser Dinge ist für den Fachmann, besonders für den Betriebsleiter, unerläßlich; denn nur dann kann er den in der Tücke des Objekts liegenden gesundheitlichen Gefahren wirksam ausweichen, wenn er die Voraussetzungen der Giftigkeit, Giftwirkung und Abwehrmaßnahmen für die in seinem Betrieb verarbeiteten Substanzen genau kennt; nur so gewinnt er die volle Herrschaft über seinen Betrieb und schützt sich vor unvermeidlichen Störungen durch gehäufte Erkrankungen, Aufregungen der Arbeiterschaft und behördliche Eingriffe.

Die wichtigsten der in der Sprengstoffindustrie verarbeiteten aromatischen Nitrokörper sind wohl die nitrierten Benzole, Toluole, Xylole, Anisole, Naphthaline und Phenole. Diese Substanzen sind, abgesehen von Mononitrobenzol, durchweg feste Körper; sie können in den Organismus der damit Beschäftigten gelangen

1. durch den Mund in den Magen-Darmkanal in Staub- oder Tröpfchenform (direkte Staubeinatmung, wobei bekanntlich der größere Teil des eingeatmeten Staubes in Rachen und Nase abfiltriert und verschluckt wird, Einbringen in den Mund durch beschmutzte Finger oder durch verunreinigte Lebensmittel, durch den verstaubten oder bespritzten Schnurrbart usw.);
2. durch die Atmungsorgane hauptsächlich in Dampfform, zum kleineren Teil in Staubform;
3. schließlich durch die Haut im verletzten und unverletzten Zustande, sei es durch direkte Verunreinigung oder durch Beschmutzung der Arbeitskleider, mangelhaftes Schuhwerk u. dgl.

Was die Aufnahme durch den Magen-Darmkanal anlangt, so sind die einzelnen Nitrokörper im Speichel bzw. Magensaft kaum löslich; sie werden jedoch gelöst in den Fetten der Galle bzw. des Speisebreies. Die Resorption erfolgt um so rascher, je leerer der Verdauungsschlauch ist und je weniger verdünnt die Nitrokörper sind.

Die Aufnahme durch die unverletzte Haut ist im Tierversuch wie auch beim Menschen vielfach festgestellt, sie beruht darauf, daß die meisten Nitrokörper äther- bzw. fettlöslich sind, demnach mit dem Hautfett Verbindungen eingehen und so die Deckschichten durchdringen; einmal in das Unterhautgewebe eingedrungen, steht der weiteren Verbreitung im Körper nichts mehr im Wege. Die Bedingungen der Giftresorption durch die unverletzte Haut sind abhängig zunächst von der Struktur der Haut, die bei den einzelnen Individuen verschiedene Besonderheiten, wie Dicke, Porengröße, Durchblutung, Schweißbildung aufweist, sodann von Dauer und Innigkeit der Berührung, mechanischer Reibung, Steigerung der Durchblutung z. B. infolge erhöhter Temperatur u. dgl. m. Im allgemeinen sind zur Auslösung einer Vergiftung auf dem Wege der Hautresorption viel geringere Giftmengen nötig als wie auf anderem Wege durch Auf-

Digitized by Google

nahme in den Magen-Darmkanal oder in die Luftwege. In analoger Weise ist natürlich auch die Aufnahme von Giften von den oberflächlichen Schleimhäuten aus möglich, zumal hierbei die Größe der Schleimhautoberfläche, ihre Wärme und Feuchtigkeit die Aufsaugung begünstigt.

Von der Hautresorption ist auseinanderzuhalten die bei allen mit Nitrokörpern beschäftigten Arbeitern zu beobachtende Gelb- bzw. Braunfärbung der Hände; diese Verfärbung stellt lediglich eine Salpetersäure-Eiweißreaktion (Xanthoproteïnreaktion) dar; auf der gleichen Ursache beruht die rötliche bzw. rotgelbe Verfärbung der vorstehenden Stirnhaare.

Bei Substanzen, welche allgemeingiftig wirken, ist es ziemlich gleichgültig, auf welchem der genannten Wege das Gift eingedrungen ist. Je nach Giftmenge, Zeit der Aufnahme und Reaktionskraft des befallenen Individuums machen sich dann die verschiedenen Gesundheitsstörungen geltend.

Wie eben angedeutet, sind nicht alle Personen gegen die einzelnen giftigen Nitrokörper — wie ja überhaupt gegen die verschiedenen Gifte — in gleicher Weise empfindlich. Zweifelloos besitzt eine Anzahl von Individuen eine beträchtliche Immunität gegen dieselben; diese „Giftfestigkeit" ist von dem augenblicklichen Gesundheitszustande und der Reaktionskraft bzw. Lebensenergie des Individuums abhängig und mindert sich bei krankhaften Störungen verschiedener Art. Insbesondere erkrankten schwächliche und blutarme Personen, Herz- und Nierenkranke, ferner zu jugendliche oder zu alte Personen besonders leicht.

Zu den Voraussetzungen der gewerblichen Vergiftungen gehören schließlich auch einige äußere Umstände: mangelhafte Intelligenz des Arbeiters, welche die Gefahren des Betriebes nicht erkennen oder mißachten läßt bzw. zur Außerachtlassung der gebotenen Vorsichtsmaßnahmen und Reinlichkeitsvorschriften führt, ferner die Gestaltung der Arbeitsräume und Betriebseinrichtungen: enge Arbeitsräume mit mangelhafter Durchlüftung und Wärmestauung sind ungeeignet wegen Erschwerung des respiratorischen Stoffwechsels und erhöhter Schweißbildung. Auch die Temperatur verdient Beachtung, da erfahrungsgemäß die übergroße Anzahl der Erkrankungen auf die warme Jahreszeit und besonders auf schwüle, windstille Tage fällt, welche die Schweißbildung und damit die Hautresorption begünstigen; außerdem steigert die Wärme wohl auch die Verflüchtigung der verschiedenen Substanzen. Schließlich führt die Arbeit an heißen Tagen auch zu gesteigertem Durst bzw. zu vermehrter Aufnahme alkoholischer Getränke und bietet damit eine neue Gefährdungsquelle.

Der Alkohol begünstigt selbst in kleinen Mengen erfahrungsgemäß die Giftwirkung in hohem Grade. Diese dem Praktiker längst bekannte Tatsache wurde auch durch mehrfache ärztliche Beobachtungen sowie im Tierversuch bestätigt. Die verschiedenen Nitrokörper lösen sich mehr oder minder gut in Alkohol, jedenfalls besser als wie im Wasser; in Alkohol gelöst gelangen sie in den Säftestrom, während sie für sich allein zum größten Teil wieder ausgeschieden worden wären. Außerdem wird durch nicht zu große Alkoholmengen die Aufsaugetätigkeit des Magen-Darmkanals angeregt sowie die Durchblutung gesteigert und damit die Resorption begünstigt bzw. beschleunigt. Schließlich darf nicht übersehen werden, daß Alkoholiker infolge der im Gefolge des Alkoholismus auftretenden Organschädigungen eine erhöhte Empfindlichkeit zeigen.

Soviel über die Bedingungen, die für das Zustandekommen gewerblicher Vergiftungen, speziell durch aromatische Nitrokörper, von Bedeutung sind; sie bilden die Grundlage einerseits zum Verständnis der im folgenden zu schildernden Gesundheitsschädigungen, andererseits zur Begründung rationeller Schutzmaßnahmen.

I. Die nitrierten Benzole.

Mononitrobenzol $C_6H_5 \cdot NO_2$	flüssig	Siedep. 205—209°	leicht lösl. in Alkoh. u. Oelen
Dinitrobenzol $C_6H_4 \cdot (NO_2)_2$	krist.	Schmelzp. 0 116,5—118° m 89.7—90° p 172°	in heißem Wasser wenig lösl.; Alkohol löst 1,9—3,5—0,4%
Trinitrobenzol $C_6H_3 \cdot (NO_2)_3$	krist.	1/2/4 57,5° 1/3/5 122°	in Wasser schwer löslich; Alkohol löst 5,5% bzw. 1,9%

Die nitrierten Benzole erwiesen sich sowohl im Tierversuch als auch beim Menschen als heftige Gifte. Diese Giftigkeit ist eine spezifische, arteigene; sie wird begünstigt durch mehrere den Substanzen selbst anhaftende Eigentümlichkeiten. Das Mononitrobenzol ist ein flüssiger Körper, die erhöhte Resorptionsmöglichkeit ist dadurch von vorneherein bereits gegeben. Die anderen nitrierten Benzole sind allerdings feste Körper, sie sind jedoch in Alkohol etwas, in fettlösenden Substanzen leicht löslich, die Schmelzpunkte sind nicht allzu hoch, so bei dem praktisch am wichtigsten m-Dinitrobenzol etwa 90° C; diese Substanz besitzt im geschmolzenen Zustande eine beträchtliche Viskosität, so daß die Leitungen bzw. Verschraubungen und Hähne nur schwer dicht zu halten sind, es sublimiert sehr leicht in feinsten leichten Flocken, die vom Luftstrom weithin verschleppt werden können, es destilliert mit Wasserdampf über. Diese physikalischen Eigenschaften machen erfahrungsgemäß das Arbeiten mit den nitrierten Benzolen besonders gefährlich.

Die durch die einzelnen Substanzen hervorgerufenen Gesundheitsstörungen zeigen derartige Übereinstimmungen, daß aus praktischen Gründen die Vergiftung durch die 3 nitrierten Benzole als ein einheitliches Krankheitsbild aufgefaßt werden kann. Der Hauptangriffspunkt im lebenden Organismus ist das Blut; hier werden die roten Blutkörperchen schwer geschädigt bzw. zerstört; im mikroskopischen Bild sind diese Zerfallserscheinungen sowie die Verminderung der Gesamtzahl der roten Blutzellen festzustellen. Der durch den Zerfall derselben freiwerdende rote Blutfarbstoff kreist im Blut und macht z. T. Erscheinungen von Gelbsucht; außerdem wird der bekanntlich als Sauerstoffträger dienende Blutfarbstoff, das Hämoglobin, in Methämoglobin umgewandelt und dadurch für die Aufnahme des zur äußeren und inneren Atmung notwendigen Sauerstoffs unbrauchbar. Diesen grundlegenden Schädigungen entsprechen die beim Vergifteten zu beobachtenden Krankheitserscheinungen, die im wesentlichen in Störungen der Sauerstoffaufnahme und -übertragung mit folgenden Reizerscheinungen des Zentralnervensystems bestehen. Von einigen Autoren wird auch eine direkte (primäre) Schädigung des Zentralnervensystems angenommen. Die Krankheitserscheinungen können schon nach kurzdauernder Beschäftigung auftreten; uns sind Fälle bekannt, in denen schon am 1. und 2. Arbeitstage Vergiftungserscheinungen auftraten.

Die leichteren Fälle, bei denen meist eine Krankmeldung nicht erfolgt, zeigen besonders im Gesicht mehr oder minder ausgedehnte Blässe (Blutarmut) mit auffälliger bläulicher Verfärbung der Lippen und Wangen; die Blutarmut ist die Folge des Zerfalls zahlreicher roter Blutkörperchen, die Blausucht (Zyanose) ist das Zeichen der Methämoglobinbildung

Digitized by Google

in Verbindung mit der dadurch verminderten Sauerstoffeinnahme; das Blut nimmt hierbei eine bräunliche (in schweren Fällen schokoladebraune) Farbe an, welche im Kapillarsystem der Haut zunächst als bläulichgrauer Ton in Erscheinung tritt. Die Patienten klagen hierbei über Mattigkeit, Schwindelgefühl, Kopfschmerz, Appetit- und Schlafstörungen. Beim Aussetzen der Arbeit oder auch durch Gewöhnung bilden sich diese leichteren Erscheinungen meist bald wieder völlig zurück.

In schweren Fällen steigern sich diese Störungen ganz erheblich, es treten besonders Klagen über Atemnot, Beklemmung auf der Brust, Druck in der Herzgegend hinzu, die Blausucht nimmt erheblich zu, so daß bei ganz schweren Vergiftungen die peripheren Körperteile, sogar der Rumpf und die Schleimhäute des Mundes, eine bläulich- oder bräunlichschwarze Verfärbung aufweisen können. Dabei ist vielfach auch eine Gelbfärbung der weißen Augenhaut (Sklera) als Zeichen der durch die Blutzersetzung hervorgerufenen Gelbsucht wahrzunehmen. Zugleich werden Bewußtlosigkeit, Krämpfe, Zittern, Sehstörungen, ferner Magendarmstörungen (Erbrechen, Durchfall, Leibschmerzen) usw., usw. beobachtet.

Die Krankheitsdauer beträgt in leichteren Fällen nur einige Tage, meist 2—4 Wochen, sie kann sich in sehr schweren Fällen über mehrere Monate hinziehen. Im allgemeinen bilden sich die rKankheitserscheinungen selbst in schweren Fällen meist auffallend schnell zurück; es ist erstaunlich, welche Regenerationskraft das Blut selbst bei tiefgreifenden Schädigungen immer noch besitzt. Natürlich bleiben leichte Blutarmut, Mattigkeit, nervöse Beschwerden verschiedener Art gelegentlich noch längere Zeit zurück, doch wurden Dauerschädigungen fast nie beobachtet. Hingegen bleibt meist eine deutlich gesteigerte Empfindlichkeit gegen neue Giftmengen, also eine erhöhte Disposition zu neuen Erkrankungen bestehen, besonders wenn die nach der ersten Vergiftung eingeschaltete Erholungszeit zu knapp bemessen war.

Gelegentlich ereignen sich auch tödliche gewerbliche Vergiftungen; der Tod tritt hierbei meist nach ganz kurzer Erkrankungsdauer ein unter Absinken der Atmungs- und Herztätigkeit, unter Bewußtlosigkeit und Krämpfen.

Der Grad der persönlichen Empfindlichkeit gegen die nitrierten Benzole ist recht verschieden; zweifellos sind manche Personen weniger disponiert, während wiederum andere (vgl. die früheren Ausführungen) besonders leicht erkranken. Insbesondere sind weibliche Personen von einschlägigen Arbeitsverrichtungen fernzuhalten, einerseits wegen der meist gesteigerten Empfindlichkeit des weiblichen Organismus auf Blutschädigungen jeder Art, andererseits im Interesse des Schutzes der Nachkommenschaft. Bekanntlich gilt besonders das Nitrobenzol in manchen Gegenden als ein beliebtes, wenn auch untaugliches Abortivmittel; die Ausstoßung der Leibesfrucht erfolgt hierbei jedoch als Begleiterscheinung der Allgemeinvergiftung, nicht aber als spezifische Abortivwirkung.

Auf Grund der Kasuistik sowie insbesondere unserer ziemlich reichen persönlichen Erfahrungen kommen wir zu dem Schlusse, daß die nitrierten Benzole bei der gewerblichen Verarbeitung recht energisch wirkende Gifte sind, die ihren Hauptangriffspunkt im Blut finden. Die Vergiftungsgefahr ist bei allen Arbeiten mit denselben eine sehr erhebliche; ihr kommt keiner aus, der sich einige Zeit mit ihnen näher zu beschäftigen hat; ein „Gefeitsein" gibt es hier im allgemeinen nicht. Demgemäß besteht für derartige Betriebe die unbedingte Notwendigkeit einer weitgehenden hygienischen Fürsorge und Überwachung, deren Grundsätze später erörtert werden sollen.

(Fortsetzung folgt.)

Einige Vorlesungsversuche zur Theorie der Explosivstoffe.[1]

Von Dr. J. Eggert und Dr. H. Schimank-Berlin.

Will man möglichst knapp die charakteristischen Eigenschaften der Explosivstoffe aufzählen, so kann man dies etwa durch die Definition tun: Explosivstoffe sind Systeme, die exothermer chemischer Umsetzung fähig sind, Sensibilität besitzen, d. h. bei denen der Reaktionsvorgang durch geeignete, meist spezifische Mittel ausgelöst wird, und die bei hoher Reaktionsgeschwindigkeit lediglich oder vorwiegend gasförmige Reaktionsprodukte liefern.

Zur Demonstration der Gasentwicklung benutzt man statt des üblichen Schwarzpulvers vorteilhaft ein trägeres Pulver, das man durch innige Zusammenmischung von gut getrocknetem Ammonnitrat und Buchenholzkohle im Verhältnis 9:1 erhält. Stopft man mit 3 g dieser Mischung eine abgeschnittene Infanteriegewehr-Patrone, zündet durch übergeschütteten Feuerwerksatz und läßt nun das Ganze in ein Reagensglas gleiten, welches man durch einen Stopfen mit Gasableitungsrohr schnell verschließt, so kann man die sich entwickelnden Gase (bis auf den Wasserdampf) bequem und fast quantitativ in einer pneumatischen Wanne auffangen.

Während bei Atmosphärendruck die Verbrennung also sehr milde verläuft, geht sie bei Drucksteigerung in eine Explosion über, das Pulver wird treibfähig. Man kann dies zeigen, wenn man nacheinander, z. B. aus einer sogen. „Scheintodpistole" von 12 mm Kaliber, eine Pappatrone, die nur das Zündhütchen enthält, eine zweite, die darüber eine „Beiladung" von 0,25 g Schwarzpulver enthält, und eine dritte mit der zugefügten Hauptladung von 2 g Ammonsalpeterpulver verschießt. Die wachsende Stärke des Knalls macht den Effekt sehr deutlich.

Eine ähnliche Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit findet auch beim Schwarzpulver statt, nur ist für das Auge der Unterschied zwischen der Zeitdauer der Verpuffungsflamme und des Feuers vor der Mündung der Waffe nicht wahrnehmbar. Er wird es aber sogleich, wenn man die Flammenerscheinung zur Beleuchtung eines Sektorausschnittes benutzt, der mit einer Geschwindigkeit von 5 Umdrehungen in der Sekunde umläuft.

Wesentlich verschieden von den geschilderten Erscheinungen sind die Vorgänge bei der Detonation. Die Art der Auslösung spielt hierbei eine maßgebende Rolle, und während ein geeigneter Explosivstoff, z. B. ein Cheddit aus Kaliumchlorat und Milchzucker im Verhältnis 4:1, bei Zündung mit der Flamme ruhig abbrennt, detoniert er auf dem Amboß unter der Wirkung eines Hammerschlags oder bei Anwendung einer Sprengkapsel. — Als angenähertes Maß der Wirkung der Detonation dient in der Praxis die Aufbauchung

[1]) Ein ausführlicherer Bericht erscheint demnächst in der „Zeitschrift für Elektrochemie".

Digitized by Google

eines Trauzlschen Bleiblockes. Bildet man einen solchen Block aus plastischem Ton nach, so läßt sich im Kleinen und ganz gefahrlos dasselbe zeigen. Fig. 1 zeigt links den Durchschnitt durch einen Tonblock, der nur das

Fig. 1.

ursprüngliche Bohrloch enthält, in der Mitte die Aufbauchung dieser Bohrung durch die Sprengkapsel allein, rechts die bei weitem stärkere Wirkung, die man erhält, wenn das Bohrloch mit 0,5 g Cheddit mit eingesetzter Sprengkapsel beschickt wird. Die Sprengkapsel besteht aus einem Stück Zündschnur, um dessen eines Ende ein Streifen Stanniolpapier zwei- bis dreimal herumgewickelt ist, so daß sich ein kleiner, einseitig durch die Zündschnur geschlossener Hohlzylinder bildet. In diesen werden ungefähr 30 mg Silberazid (AgN_3) mit einem passenden Holzstäbchen sanft eingedrückt; darauf wird die Kapsel durch Umlegen des überstehenden Stanniolrandes verschlossen.

Die außerordentliche Brisanz der Initialsprengstoffe, deren Vertreter das Silberazid darstellt, läßt sich schließlich dadurch zeigen, daß man ein etwa hirsekorngroßes Stück Azid frei auf eine dünne Glasplatte, etwa eine abgewaschene photographische Platte legt, die hohl auf einem Dreifuß ruht. Führt man nun durch Berühren mit einem glimmenden Holzspan die Detonation herbei, so wird die Platte durchschlagen, oftmals ohne daß von dem entstehenden Loch Sprünge weiter laufen. Fig. 2 gibt das Aussehen einer solchen durchschlagenen Glasplatte wieder.

Fig. 2.

Zusammenfassung.

Durch einige einfache und gefahrlose Versuche können folgende wesentlichste Eigenschaften der Explosivstoffe erläutert werden:

1. Die Gasentwicklung bei langsam verlaufender chemischer Reaktion, wenn diese überhaupt einmal eingeleitet ist,

2. die verschiedene Reaktionsgeschwindigkeit, mit der bei verschiedenem Druck die chemische Umsetzung stattfindet,

3. der Unterschied bei der Verbrennung oder der Detonation eines Sprengstoffes,

4. die brisante Wirkung eines Initialsprengstoffes.

Bücher-Besprechungen.

Dem Andenken an **Werner Siemens** zur Jahrhundertfeier seines Geburtstages.

Als Nr. 50 des Jahrgangs 1916 der Zeitschrift: „Die Naturwissenschaften" (herausgegeben von Dr. A. Berliner und Prof. Dr. A. Pütter, Verlag von Julius Springer in Berlin W) ist (zum Preise von Mk. 1,60) vorliegendes außerordentlich interessante Heft erschienen, in dem hervorragende Männer der verschiedensten Richtungen von ihrem Standpunkt aus Werner von Siemens würdigen. — Zunächst schreibt Geheimrat Dr. Wilhelm von Siemens über „Werner Siemens und sein Wirkungsfeld" und gibt damit einen Ueberblick über die gesamte Lebensarbeit des Jubilars, den er alt einen der hauptsächlichsten Träger für die Einführung wissenschaftlich gründlicher Methoden in das technisch gewerbliche Leben bezeichnet, der Forschung und technische Neugestaltung stets in den Vordergrund gestellt hat und damit der deutschen Volkswirtschafs den für ihren weiteren Werdegang wichtigen Geleitbrief mitgab. — Prof. Dr. Gustav Mie hebt in dem nächsten Kapitel „Werner Siemens als Physiker" hervor, daß Siemens nicht der Schöpfer eines neuen großen Zweiges der Technik hätte werden können, wenn er nicht zugleich ein ausgezeichneter Physiker gewesen wäre und hebt dessen Leistungen in der wissenschaftlichen Physik hervor. — Sondergebiete werden in den weiteren Aufsätzen behandelt und zwar „Ueber das Leuchten der Flamme" von Geheimrat Prof. Dr. Dieterici, die Siemensschen Arbeiten über das Selen von Prof. Dr. A. Korn. — Geh. Rat Prof. Dr. Aßmann schreibt über „Werner von Siemens' Arbeiten auf dem Gebiete der kosmischen Physik". — Uns interessierten besonders die Ausführungen von Geh. Rat Prof. Dr. Harries über „Werner Siemens und seine Stellung in der Chemie". Bekanntlich hat Schönbein im Jahre 1845 durch Behandlung von Baumwolle mit konz. Salpetersäure zuerst Schießbaumwolle dargestellt; Siemens hat alsbald im Jahre 1846 Versuche angestellt, die mangelnde Konstanz der Zusammensetzung durch energische Einwirkung herbeizuführen, indem er mit einem Gemisch von Salpetersäure und konz. Schwefelsäure nitrierte. Die Siemenssche Erfindung blieb aber im Kriegsministerium, wohin er sie gesandt hatte, begraben und wurde von Prof. Otto, der selbständig das gleiche gefunden hatte, veröffentlicht. — Die meisten Arbeiten von Siemens auf diesem Gebiete beschäftigten sich mit der Verwendung des elektrischen Stroms für chemische Zwecke. — Eine Lieblingsidee von Siemens war die Gründung eines wissenschaftlichen Forschungsinstitutes ohne Lehrzwecke. ein Gedanke, der ja neuerdings durch die Institute der Kaiser-Wilhelms-Gesellschaft realisiert wurde; Siemens hat seine ursprüngliche Idee zugunsten der von ihm mitbegründeten Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zurücktreten lassen, worüber Prof. E. Warburg berichtet. — Die Geschichte der Starkstromtechnik ist aufs engste mit dem Namen Werner Siemens' verknüpft. Geh. Rat Prof. Dr. Görges, der hierüber berichtet, sagt: „Drei Ideen sind es vor allem, deren Vereinigung das Wesen der Dynamomaschine kennzeichnet: Der möglichst gut geschlossene magnetische Kreis, die Beseitigung der Stahlmagnete und die Schaltung, welche Gleichstrom zu erzeugen erlaubt. In den ersten beiden Ideen ist Werner Siemens bahnbrechend gewesen, im Bereiche der letzten verdanken wir ihm eine sehr geistvolle Lösung." Und zum Schlusse seiner Ausführungen sagt Görges: „So sehen wir Werner Siemens in den verschiedensten Zweigen der Starkstromtechnik schöpferisch und bahnbrechend tätig und die Betrachtung seiner Arbeiten führt uns fast durch die ganze Entwicklungsgeschichte der Elektrotechnik. Seine Bedeutung aber auf dem Gebiete der Starkstromtechnik liegt darin, daß er mit sicherem Blick das technisch und wirtschaftlich Wesentliche erkannte und dadurch die Grundlagen schuf, auf denen andere weiterbauen konnten. Darum verehren wir in ihm den Begründer und Altmeister auch der Starkstromtechnik". — — Ueber Werner Siemens' Verdienste um die Entwicklung der Telegraphie und Telephonie berichtet Geh. Oberpostrat Prof. Dr. Strecker; es seien von seinen Arbeiten auf diesem Gebiete genannt der Zeigertelegraph mit Selbstunterbrechung, bes. aber der Guttaperchakabel; für Fabrikation und Betrieb der Kabel haben sich die von ihm gegebenen Grundlagen bewährt und gelten heute noch. — Werner Siemens' Arbeiten auf mechanisch-technischem und wärmetechnischem Gebiet, worüber Prof. Dr. Jakob berichtet, sind mannigfaltig. Siemens war vielleicht nahe daran, einen brauchbaren Explosionsmotor zu schaffen. — W. Siemens war bis zu seinem 33. Lebensjahre Soldat, dann trat er aus dem Armeeverbande aus, um sich ganz der Technik zu widmen. Sein ganzes Leben war eine Verbindung von Soldatentum und Technik, wie Obering. Aug. Rotth in seinem Kapitel ausführt. Eine Reihe militärisch-wichtiger Erfindungen für Landheer und Flotte sind von ihm gemacht worden. — Im letzten Kapitel schreibt Geh. Rat Prof. Dr. Ehrenberg über „Werner Siemens in seiner Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft", indem er Siemens als deutschen Unternehmer und als Politiker schildert. Wir stehen alle, sagt Ehrenberg, auf den Schultern der Generation großer Pioniere, die den deutschen Staat und die deutsche Volkswirtschaft geschaffen haben, auf den Schultern der Generation Bismarcks. Zu ihr gehörte auch Werner Siemens, in ihr nahm er einen deutlich erkennbaren, bedeutsamen Platz ein. Das deutsche Volk darf und wird sich die Freude an diesen Großen nicht rauben lassen.

Escales.

„Deutschlands Erneuerung." Monatsschrift für das deutsche Volk. —

Der aus dem Weltkrieg herausgeborene Wille zu einer geistig-sittlichen, politischen und wirtschaftlichen Erneuerung des Deutschtums hat bereits sein Organ in der vom 1. April 1917 ab in J. F. Lehmanns Verlag, München erscheinenden Monatsschrift „Deutschlands Erneuerung" gefunden. Die auf allen Gebieten des geistigen

Digitized by Google

und öffentlichen Lebens führenden Männer Deutschlands scharen sich um das Banner dieser Zeitschrift, um, von völkischen Gesichtspunkten ausgehend, klare, in Wirklichkeit erreichbare Ziele für den Aufstieg unseres Volkes zu sittlicher und politischer Macht aufzufichten. Die Zeitschrift wird als erste in planmäßig umrassender Weise klarlegen, welche auf ewigen Gesetzen und tiefster deutscher Erkenntnis beruhenden Leitgedanken, welche Organe und Kräfte zusammenwirken müssen, um ein Staats- und Gesellschaftsgebilde zu schaffen, das ein wahrhaftiger Ausdruck deutschen Wesens ist und uns eine machtvolle äußere und harmonische innere Entwicklung sichert. Diese Zeitschrift ist beurfen, die von dem Erneuerungswillen erwarteten schöpferischen Taten anzuregen und zu beschleunigen, denn ein schöpferischer Wille steht hinter ihr.

Herausgeber der Zeitschrift sind: Geh. Hofrat G. v. Below, H. St. Chamberlain, H. Claß, Professor R. Geyer, Wien. Geheimrat M. v. Gruber, Generallandschaftsdirektor a. D. W. Kapp, Dr. G. W. Schiele, Reg.-Präs. v. Schwerin, Geheimrat R. Seeberg, Schriftleiter ist Dr. Erich Kühn.

Die Verwendung von Asbestpulver und von Talkum (Federweiß) von k. k. Kommerzienrat **Heinrich Rosenberg**. In Kommission Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien, I. Berlin W. 30 (Pr. Mk. 2,50 bezw. K. 3,75 einschließlich Porto).

In dieser 183 Seiten umfassenden Broschüre ist eine überaus eingehende Darstellung der manigfachen Zwecke zu welchen die Artikel Asbest und Talkum verwendet werden, enthalten. Die Schrift behandelt eine große Anzahl von Verwendungsgebieten und enthält auch mannigfache Abbildungen der bei der Verwendung benützten Maschinen. Von Interresse sind auch zahlreiche historische Daten über die Verwendung von Talkum.

Die Schrift ist für jedermann, der den Artikel Talkum als Produzent, als Händler oder auch Verbraucher kennen lernen will, von größtem Interesse; überdies bietet sie jedem Mineralogen und jedem Technologen eine Fülle von Belehrung und Anregung. Der Autor weist im Vorworte darauf hin, daß er zusammen mit einem hervorragenden Geologen eine umfangreiche Monographie über Talkum herauszugeben im Begriffe ist und ladet Fachleute zur Mitarbeit ein.

Referate.

Lothar Wöhler und F. Martin, Die Sensibilität der Azide.

Eine Parallelität der Empfindlichkeit von Explosivstoffen gegen Wärme und gegen Schlag oder Stoß ist nur annähernd vorhanden. Die Berthelotsche Annahme, daß Knallquecksilber das Silberoxalat an Schlagempfindlichkeit übertrifft, das Oxalat durch Erhitzen aber schon bei tieferer Temperatur explodiert (240°) als Knallquecksilber, ist zwar nicht zutreffend, da letzteres bei 215° detoniert, aber es gibt eine Anzahl anderer Beispiele für die Möglichkeit der Umkehr. So ist Silberazid unempfindlicher gegen Schlag als Bleiazid, dessen Entzündungstemperatur dagegen höher ist. Der Grund liegt darin, daß bei der Schlagempfindlichkeit die Energiekonzentration und nicht nur die Gesamtenergie in Betracht kommt, und daß dieser Energiebetrag für die Flächeneinheit abhängig ist von der Kristallgröße und den verschiedenen elastischen Eigenschaften des Stoffes und der Unterlage. Auch ist die Empfindlichkeit abhängig von der Ladedichte, so daß alle, selbst hochempfindliche Stoffe wie Knallquecksilber, sogar „totgepreßt" werden können. Diese wechselnde Funktion der Dichte hängt ab von Energieinhalt und Auslösungsbeschleunigung, welche wiederum außer von den genannten Faktoren von der Oberfläche bestimmt werden. Um daher Kristall- und Dichteeinfluß zu vermindern, wurden die Stoffe für vorliegende Versuche in mikrokristallinem Zustande angewandt und mit gleichem Druck zu Pastillen gepreßt.

I. Die Verpuffungstemperatur der Azide wird nicht nur bestimmt durch die Energie des explosiven Umsatzes, sondern auch durch die jedem Explosivsystem eigene typische Geschwindigkeitskonstante, in der zum Teil unbestimmbare Faktoren enthalten sind, entsprechend dem „Widerstande" der dem Ohmschen Gesetz nachgebildeten Gleichung der Reaktionsgeschwindigkeit, der in diesem Falle die Verpuffungstemperatur umgekehrt proportional zu setzen ist. So erfordert die geordnete Zersetzung bis zur Explosion einen Teil der Substanz, der um so kleiner ist, je höher die Versuchstemperatur über dem Zündungspunkte liegt. Eine nur kleine Menge angewandten Stoffes wird daher schon vor der Explosion verbraucht sein können, so daß man höhere Temperatur anwenden muß, um Verpuffung zu erhalten, und nur bei so großer Masse, daß sie innerhalb der beschränkten Versuchszeit sich nicht völlig verbraucht, ist die Entzündungstemperatur von der Stoffmenge unabhängig. Wie die Verpuffungstemperatur diesseits dieser Minimalmenge von der angewandten Stoffmasse abhängig ist, muß sie es auch aus demselben Grunde von der Erhitzungsdauer sein. Als Entzündungspunkt ist demnach vom wissenschaftlichen und nicht zuletzt auch vom praktischen Standpunkte aus diejenige Temperatur zu bezeichnen, unterhalb welcher eine genügende Menge Explosivstoff nach initialzündstoffen fünf Minuten) keine Verpuffung mehr zeigt. Vff. hatten früher als Maß der Empfindlichkeit die Verpuffungstemperatur nach stets gleicher Zeit (5 Sekunden) angesehen, die kurz genug ist, um großen Stoffverbrauch vor der Zündung zu verhüten, lang genug, um einen Vergleich zu ermöglichen, und bei Anwendung einer lose verschlossenen Kupferhülse die Annahme der Badtemperatur durch die Substanz zu gewährleisten. Trotz dieser nur kurzen Vergleichszeit ist auch hier eine Minimalmenge von etwa 0,02 g nötig, umso mehr, je geringer die Anfangsgeschwindigkeit oder besser ihr Temperaturkoëffizient, die Auslösungsbeschleunigung, ist. Knallquecksilber gehört z. B. zu den Stoffen, bei denen aus diesem Grunde die Verpuffungstemperatur besonders abhängig ist von der Menge. Auch die Form des Stoffes ist von Einfluß, weil feine Stäubchen schneller die Verpuffungstemperatur annehmen, und dadurch die ganze Masse initiieren können, die Anwendung in Pastillenform ist darum notwendig. Diese bequeme Vergleichsmethode gibt aber keinen Anhalt für die technische Beständigkeit des Stoffes, da Extrapolation von fünf Sekunden auf Dauererwärmung nicht statthaft ist.

Die Verpuffungstemperatur bei fünf Minut. Erhitzungsdauer liegt aber nicht weit oberhalb derjenigen, bei welcher genügende Stoffmengen auch stundenlang erhitzt werden können ohne Explosion. Zweckmäßig wird man zur vollen Charakteristik eines Stoffes jedoch beide Zahlen feststellen, die höhere Temperatur bei fünf Sekunden zum besseren Vergleich, weil mit verkürzter Reaktionszeit die steigenden Temperaturen mehr voneinander rücken, und die niedere bei fünf Minuten Erhitzungsdauer zur technischen Kennzeichnung.

Der Einfluß der Stoffmenge und der Zeit auf die Verpuffungstemperatur wurde an den verschiedenen Aziden studiert, unter denen mehrere neu aufgefundene an anderer Stelle [Berl. Ber. (1917)] beschrieben werden, zugleich mit einer Anzahl ebenfalls neu aufgefundener Fulminate. Die Bestimmung erfolgte in isoliertem Stahlzylinder, der in einem Metallbad erhitzt war, bis bei konstanter Temperatur die Pastille eingeworfen, die Zeit bis zur Verpuffung notiert wurde. Die beigefügten zwei Kurvenbilder der Abhängigkeit des eigentlichen Entzündungspunktes von der Menge zeigen deutlich, daß die Verpuffungstemperatur mit zunehmender Menge sinkt und sich dem Grenzwerte nähert, der als eigentliche technische Verpuffungstemperatur bezeichnet werden kann. Dadurch ergibt sich nachstehende Reihenfolge der Verpuffungstemperatur für die Azide, der zugleich

Digitized by Google

die Reihe der Fulminate angefügt ist, welche letztere freilich mit nur fünf Sekunden Versuchszeit gewonnen wurde.

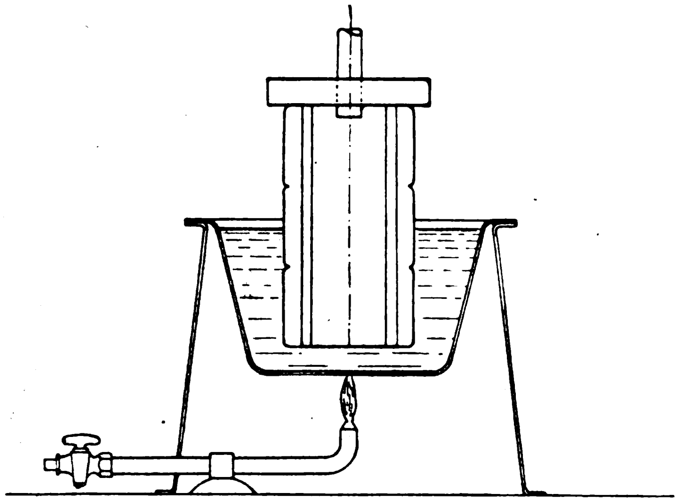


Fig. 1.

Tabelle der Verpuffungsgrenztemperaturen.

1.	Silberazid	297°
2.	Bleiazid	327
3.	Mercuroazid	281
4.	Kadmiumazid	291
5.	Zinkazid	289
6	Cuproazid	174
7.	Nickelazid	200
8.	Kobaltazid	148
9.	Manganazid	203
10.	Bariumazid	152
11.	Strontiumazid	169
12.	Kalziumazid	158
13.	Lithiumazid	245
14.	Thalloazid, schwaches Versprühen bei	320
1.	Knallquecksilber	215
2.	Silberfulminat	170
3.	Cuprofulminat	205
4.	Kadmiumfulminat	215
5.	Natriumfulminat	215
6.	Kaliumfulminat	225
7.	Thallofulminat	120

Das rasche Konstantwerden der Verpnffungstemperatur mit steigender Menge bei den Aziden zeigt, daß ihre Auslösungsbeschleunigung durchweg groß ist, anders als bei Knallquecksilber, und Wöhler vermutet deshalb die Ueberlegenheit der Azide in der Initialwirkung gegenüber dem Knallquecksilber in dieser ihrer größeren Auslösungsbeschleunigung.

Die Ergebnisse zeigen, daß die Detonationswärme durchaus nicht allein von Einfluß auf die Empfindlichkeit ist, da gerade die energiereichsten Azide die unempfindlichsten sind, Bleiazid ist das allerunemfindlichste. Es wird bei dieser Gelegenheit auch der Irrtum berichtigt, als ob die spurenweise Reduktion, welche die Oberfläche des Bleiazides im direkten Sonnenlicht erfährt, seine Unempfindlichkeit oder andere explosiven Eigenschaften irgendwie verändere. Es ist auffällig, daß die Azide mit niedriger Verpuffungstemperatur meist solche mit Metallen kleinen Atomgewichts sind, während umgekehrt die Azide von Blei, Quecksilber, Kadmium und Thallium sehr schwer entzündlich sind. Die Fulminate dagegen zeigen nahezu keine Abhängigkeit von der Metallkomponente, als ob die gleichbleibende Eigenart der Knallsäurekomponente von größerem Einfluß auf die Empfindlichkeit der Fulminate wäre, als ihre Bindung mit den Metallen.

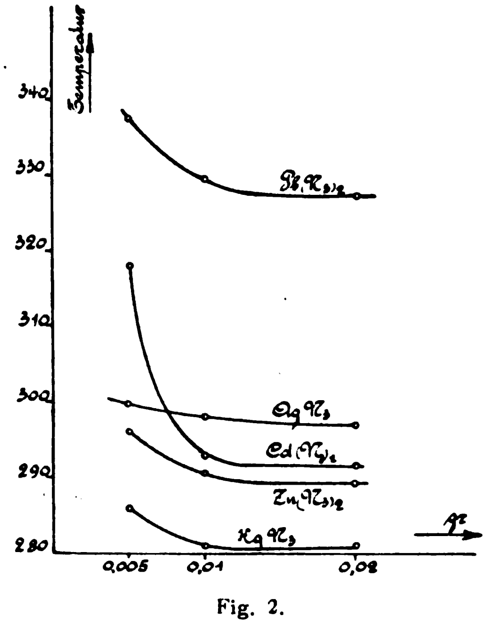


Fig. 2.

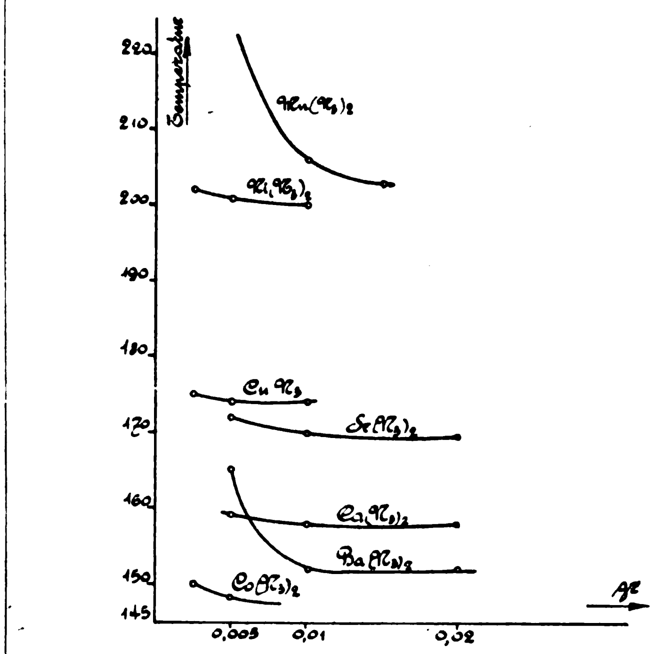


Fig. 3.

II. Die Schlagempfindlichkeit der Azide wurde mit früher beschriebenem Fallpendel bestimmt [Z. ang. Ch. **24**, 2093 (1911); Ber. **46**, 2048 (1913)] bei wechselnder Anwendung von 1—5 cg des Explosivstoffes, der in eine Zündhütchenkapsel aus Messing mit einem Kupferplättchen bedeckt, eingepreßt wurde. Auf dem Kupferplättchen befindet sich der gehärtete Stahlstempel mit ausgemessenem Treffflächen-Querschnitt, den der Fallbär mit auswechselbaren Gewichten zu treffen hat. Für die empfindlichen Stoffe hatte der Stempel eine Trefffläche von 2,14 qmm, für die unempfindlichen eine kleinere von 1,43 qmm. Der Fallhammer wog 600 bezw. 964 g, der Druck, mit dem Azid und Fulminate eingepreßt wurden, betrug 1100 kg/qcm. d. i. zugleich der Druck, mit dem die Stoffe auch für die in dieser Zeitschrift **12**, 1, 18 ff. (1917) beschriebenen Initialversuche auf den Sprengstoff gepreßt wurden. Das Produkt von Fallhöhe und Fallgewicht ergibt die Schlagarbeit/qcm, welche reziprok genommen die Empfindlichkeit ausdrückt.

Alle untersuchten Azide explodieren durch Schlag mit heftigem Knall, nur Strontium- und Bariumazid verpuffen mäßig unter Entflammung. Lithium und ebenso die anderen Alkaliazide waren mit dem größten hier anwendbaren Gewichte nicht zur Explosion zu bringen. Die Zündhütchenkapseln blieben bei wenig Substanz unverletzt, von größerer Menge wurden sie, ausgenommen von den Erdalkaliaziden, in Stückchen zerrissen. Die durch den Schlag eingeleitete Reaktion pflanzt sich bei den meisten Aziden durch die ganze Masse fort, nur Barium- und Strontiumazid verflammen nur gerade an der getroffenen Stelle. Es wurde festgestellt, daß die Schlagempfindlichkeit stark abhängig ist von der Menge oder der Schichthöhe des Explosivstoffes.

Deutliche Abhängigkeit von der Bildungs- oder Detonationswärme zeigte sich dagegen nicht. Die Unempfindlichkeit, ausgedrückt durch die zur Explosion notwendige Schlagarbeit, und als Ordinate in das beigefügte Diagramm der Kurven eingetragen, die ihre Abhängigkeit von der Menge erkennen lassen, liegt für energiereiche Stoffe wie Kadmiumazid hoch über der für energieärmere Azide, und andererseits ist das Mercuroazid fast viermal empfindlicher, als das thermochemisch benachbarte Thalloazid. Die Mannigfaltigkeit der Schlagarbeitskurven des Diagrammes zeigt weiter deutlich, daß eine noch größere Anzahl Faktoren die Empfindlichkeitsmessung gegen Schlag beeinflußt als es beim Entzündungspunkte der Fall war. So steigt bei Schwermetallaziden, wie dem von Silber-, Blei- und Quecksilberoxydul die Empfindlichkeit mit wachsender Schichthöhe — bei Silberazid sogar recht bedeutend — während Kadmiumazid sie dabei konstant beläßt. Cupro-, Mangan-, Zink- und Thalloazid verringern dagegen die Empfindlichkeit mit zunehmender Menge, Kupferazid ebenso beträchtlich, als sie bei Silberazid steigt Andere Azide wiederum, wie Nickel- und Kobaltazid und die Azide alkalischer Erden,

Digitized by Google

vergrößern zuerst bis etwa 2 cg ihre Schlagempfindlichkeit, die mit größerer Menge wieder sinkt, sodaß eine für den Stoff typische Schichtdicke besteht, bei welcher seine Empfindlichkeit am größten erscheint. Dies mag bedingt sein durch den spezifischen Einfluß von Härte, Elastizität und Struktur der Stoffe,

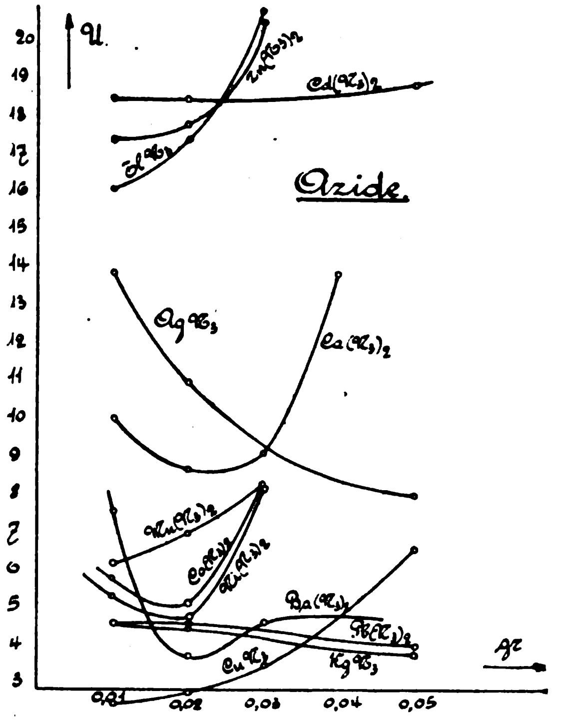


Fig. 4.

wie angesichts der kleinen Zersetzungswärme der Azide verständlich wird, die nur verhältnismäßig wenig zu ihrer Unterscheidung beitragen kann. Jedenfalls geht daraus hervor, daß eine Empfindlichkeitsbestimmung gegen Schlag, mit nur einer einzigen Menge ausgeführt, diesen Stoff nicht genügend zu charakterisieren vermag, und daß dieser Empfindlichkeitswert nicht ohne weiteres vergleichbar ist, wie die Verpuffungstemperatur. Die letztere allein liefert auch deshalb ein Bild der Empfindlichkeit, das den inneren chemischen Eigentümlichkeiten des Stoffes jedenfalls mehr entspricht. Nur innerhalb gewisser Grenzen wird Parallelität zwischen Schlagempfindlichkeit und Entzündungspunkt deutlich. So zeigen die Azide niedriger Verpuffungstemperatur auch hohe Schlagempfindlichkeit, wie Cupro-, Nickel-, Kobalt- und Bariumazid, bei kleiner Schichthöhe wenigstens, bei größerer Menge dagegen eine Unempfindlichkeit, die ein ganz falsches Bild von ihrer Gefährlichkeit geben würde. Die hohe Schlagarbeit für Thallo-, Kadmium- und Zinkazid entspricht ihren höheren Entzündungstemperaturen, während die vergleichsweise große Schlagempfindlichkeit von Silber-, Blei- und Quecksilberazid mit ihrer deutlichen krystallinen Struktur zusammenhängt.

Die Schlagempfindlichkeit gestattet auch einen Schluß auf die sogenannte Dupré'sche Reibungsempfindlichkeit, wie sie sich z. B. beim Verreiben im Mörser unter dem Pistill ergibt. Sie entspricht dem Schlag auf eine dünne Schicht, so daß die mit kleinen Schichthöhen gewonnenen Schlagempfindlichkeiten ein ungefähres Maß geben für die Reibungsempfindlichkeit. Azide, wie besonders Cupro-, Nickel-, Kobaltazid, die von großer Empfindlichkeit bei Anwendung von 1 cg sind und bei größerer Menge unempfindlicher werden, sind stark reibungsempfindlich und bedürfen bei Darstellung und Verwendung besonderer Vorsicht. Sie explodieren leicht beim Pressen oder sogar beim Einfüllen schon, während die Azide, deren Schlagempfindlichkeit bei dünner Schicht sich als klein ergab, wesentlich handhabungssicherer sind. Die explosive Selbstzersetzung von großkristallinem Bleiazid oder Merkuriazid bei ihrer Darstellung in wässeriger Lösung könnte daher wohl veranlaßt sein durch geringfügigen Druck bei geeigneter sehr empfindlicher Schichthöhe. Die beobachtete große Empfindlichkeit von Cuproazid in dünner Schicht, wie sie in Kupferhülsen durch Einwirkung von Kohlensäure auf Bleiazid sich bilden soll, steht in gutem Einklang mit seiner auffälligen Schlagempfindlichkeitskurve. Vielleicht ist auch die besondere Gefährlichkeit von kristallinem Nitroglyzerin neben flüssigem beim Auftauen von Dynamit einer gesteigerten Empfindlichkeit des flüssigen Stoffes zwischen den harten Kristallen zuzuschreiben, wie sie durch besondere Anordnung und Schichthöhe möglich ist, da die Empfindlichkeit mit der Schichthöhe und auch mit der Ladedichte sich sehr ändern kann.

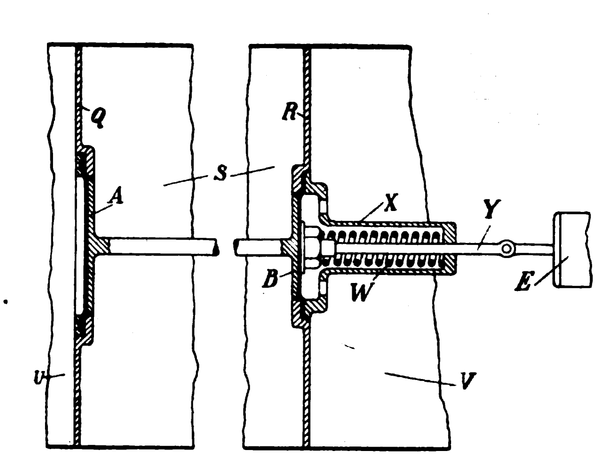
Jedenfalls geben die Fulminate, wie später ausführlich berichtet werden soll, ein einheitlicheres Bild ihrer Schlagempfindlichkeit als die Azide. Sie sind in dünner Schicht am empfindlichsten gegen Stoß und steigern die Unempfindlichkeit mit wechselnder Schichthöhe, und auch hier ist das ähnliche Verhalten der verschiedensten Metallsalze der Knallsäure auf die geringe Unterschiedlichkeit ihres physikalischen Charakters zurückzuführen, bedingt wie erwähnt durch den überwiegenden Einfluß der organischen Knallsäurekomponente. Der Parallelismus zwischen Verpuffungstemperatur und Schlagempfindlichkeit ist daher bei Fulminaten viel ausgesprochener als bei den Aziden. Knallthallium, das alle anderen Fulminate in der Entzündlichkeit überragt, übertrifft sie daher auch bedeutend an Schlagempfindlichkeit, während die übrigen Fulminate ebensowohl nach ihrer Entzündungstemperatur wie nach ihrer Schlagempfindlichkeit nicht sehr verschieden voneinander sind, und nahezu in der Reihenfolge ihrer Verpuffungstemperaturen einander folgen.

L. Wöhler.

Patent-Bericht.

D. R. P. 292516 Kl. 65d vom 10. Mai 1913. — Abraham Johannes van Stookum in Rijswijk, Niederl.: Tiefenregler für Torpedos und Unterseeboote. — Die Erfindung betrifft einen Tiefenregler für Torpedos und Unterseeboote, der aus zwei miteinander verbundenen, dem Wasserdruck an voneinander entfernten Stellen der Außenhaut ausgesetzten Platten oder Membranen besteht. Während die bisher bekannten Tiefenregler dieser Art durch die Anordnung von zwei gleich großen Platten oder Membranen nur die Neigungsänderungen des Torpedos beeinflußten, wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch die Platten gleichzeitig eine Regelung der Tiefenlage des Torpedos erzielt. Dies wird erreicht dadurch, daß die dem Wasserdruck ausgesetzte Fläche der einen Platte größer ist als die der anderen Platte, und daß letztere durch eine in gleicher Richtung wie der Wasserdruck wirkende einstellbare Feder belastet

Fig. 1.

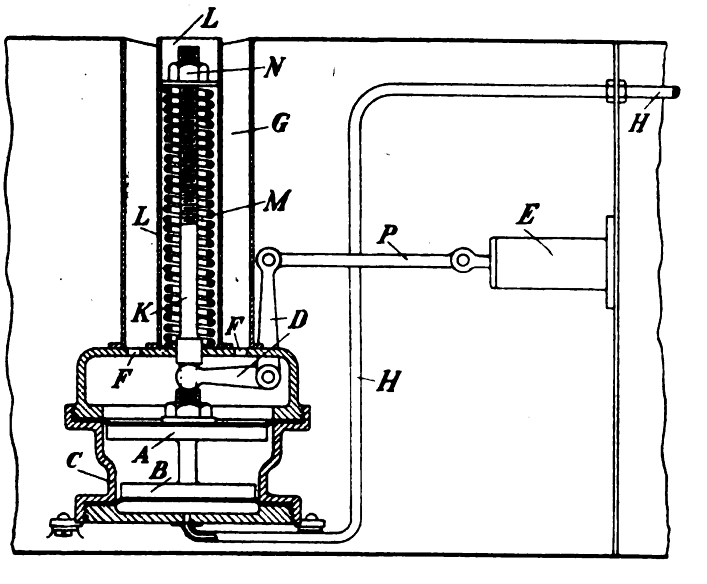


ist, deren Spannung gleich dem Unterschied der Wasserdrücke auf die beiden Platten in der normalen Schwimmtiefe ist. Auf den Zeichnungen sind zwei Ausführungsformen der Erfindung dargestellt. und zwar ist Fig. 1 ein Längsschnitt durch eine einfache Ausführung der Vorrichtung, Fig. 2 ein Längsschnitt durch eine andere Ausführungsform der Erfindung und Fig. 3 eine Fortsetzung der Fig. 2. Die beiden Platten A und B (Fig. 1) sind in den Querwänden Q und R angeordnet, die den Raum S vom Wasser abschließen, während in die beiden Räume U und V das Wasser freien Eintritt hat und somit auf die Platten einen ihrer Tiefenlage entsprechenden Druck ausübt. Die hintere und kleinere Platte B ist außerdem durch eine Schraubenfeder W belastet, die in einem Gehäuse X untergebracht ist und deren gleichbleibende Spannung, wie oben angegeben, gleich dem Unterschied der Wasserdrücke auf die beiden Platten in der normalen Schwimmtiefe des Torpedos bei horizontaler Stellung der Längsachse gewählt ist. Eine das Gehäuse X durchsetzende und an der Platte B befestigte Stange Y ist an den Schieber der Steuermaschine E angelenkt. Uebersteigt der Wasserdruck auf der vorderen größeren Platte den gesamten Druck des Wassers und der Feder W auf der hinteren kleineren Platte B, so bewegt sich das Plattensystem mit dem Schieber der Steuermaschine nach hinten, wodurch die Steuermaschine dem Tiefenruder einen Ausschlag nach oben erteilt. Ueberwiegt der Druck auf die Platte B mit dem Federdruck den Druck auf die Platte A, so bewegt sich das Gestänge entsprechend nach vorn, und das Ruder wird nach unten verstellt. Die in den Fig. 2 und 3 dargestellte Ausführungsform ist wegen ihrer gedrungenen Bauart besonders für Torpedos geeignet. Die Platten A und B liegen wagerecht, damit Reibungsverluste vermieden werden, und sind durch eine kurze Stange miteinander verbunden. Sie sind in ein Gehäuse C eingeschlossen, und ihr Hub in senkrechter Richtung wird mittels des Winkelhebels D und der Stange P auf den Schieber der Steuermaschine E übertragen. Der Raum oberhalb der oberen größeren Platte A steht durch die Löcher F im Deckel des Gehäuses und das Rohr G mit dem Außenwasser in Verbindung. Auf die untere kleinere Platte B wird der Wasserdruck durch die im

Digitized by Google

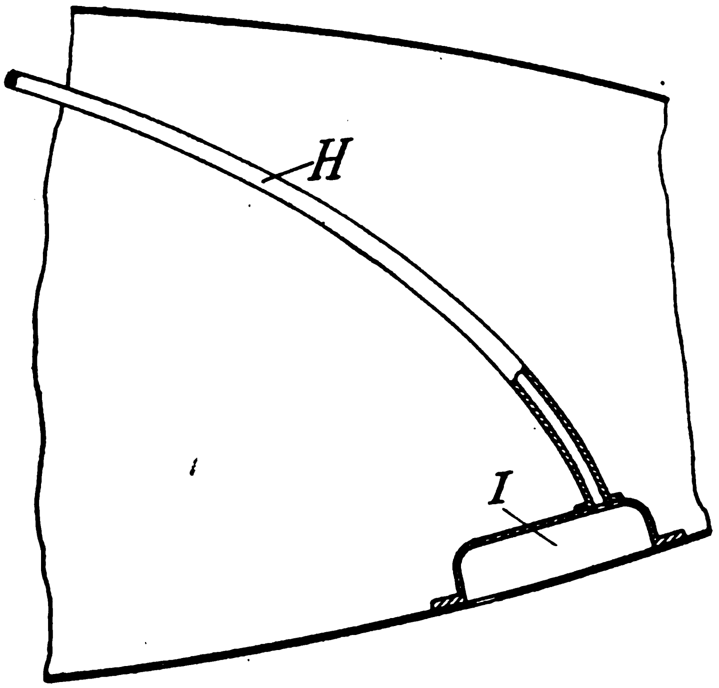
Rohr H befindliche Luftsäule übertragen, wobei das Rohr H weiter hinten in der Torpedohaut ausmündet. Um das Wasser zu verhindern, in das Rohr einzudringen, mündet das Rohr H in einen größeren Raum I, der noch mit einer biegsamen Membran ausgestattet werden kann. Zur geraden Führung der Platten A, B trägt die Platte A eine Stange K, die in einem Rohre L des Gehäuses geführt wird.

Fig. 2.



Eine Spannfeder M stützt sich mit ihrem unteren Ende auf einen Rand an dem Gehäuse und liegt mit ihrem oberen Ende gegen die auf die Führungsstange K geschraubte Mutter N an, so daß die Feder die Platten gegen den Ueberdruck des Wassers nach oben hin zu heben sucht. Durch Auf- oder Niederschrauben der Mutter N kann die Spannung der Feder der gewünschten Tauchtiefe gemäß geregelt

Fig. 3



werden. Die beschriebene Einrichtung erfüllt gleichzeitig die beiden Bedingungen, denen eine gute Tiefenregelung genügen muß; sie besitzt nämlich erstens die richtige Empfindlichkeit für Neigungsänderungen und zweitens eine ebensolche für Tiefenänderungen. Der Abstand in der Längsrichtung zwischen den Stellen, an denen der Wasserdruck entnommen wird, entspricht der ersten Bedingung, der Unterschied ihrer Oberflächen der zweiten.

D. R. P. Nr. 294912 vom 31. August 1915. Prior. vom 27. August 1915. — Dr. Ottokar Urbasch in Wien: Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Schwefel. — Das Verfahren besteht darin, daß sauerstofffreie Generatorgase den das Material enthaltenden Ofen von außen heizen, sodann in ihn eintreten und das Material unmittelbar erwärmen, wodurch sich Schwefeldämpfe bilden, die mit den Verbrennungsgasen aus dem Ofen entweichen und zur Gewinnung des Schwefels in entsprechende Apparate geleitet werden. Gewisse Materialien werden nach vollendetem Destillierprozeß einem Röstprozeß unterworfen, um durch Bildung von schwefeliger Säure eine vollständige Schwefelausbeute zu ermöglichen. Das Destillieren geschieht in einem Schachtofen, der zwecks Durchführung des Röstprozesses mit Hilfe der dem Material von der Destillation her innewohnenden Hitze mit einem Röstofen in Verbindung steht, auf den er aufgebaut sein kann. Im nachfolgenden wird das Verfahren an Hand des auf der Zeichnung dargestellten Ofens genauer beschrieben. Fig. 1 ist ein lotrechter Schnitt nach A-B der Fig. 2; Fig. 2 stellt drei miteinander in Verbindung stehende Oefen dar, und zwar den linken im lotrechten Schnitt nach G-H, den mittleren im Schnitt nach E-F der Fig. 1 und den rechten in Ansicht;

Fig. 1.

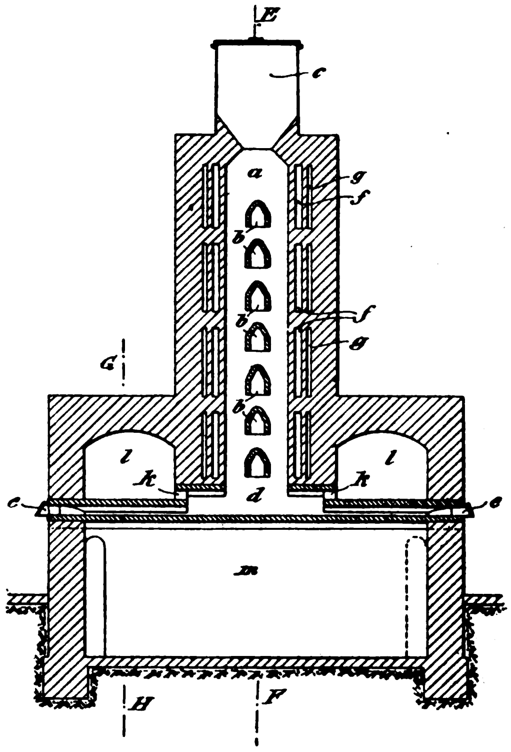
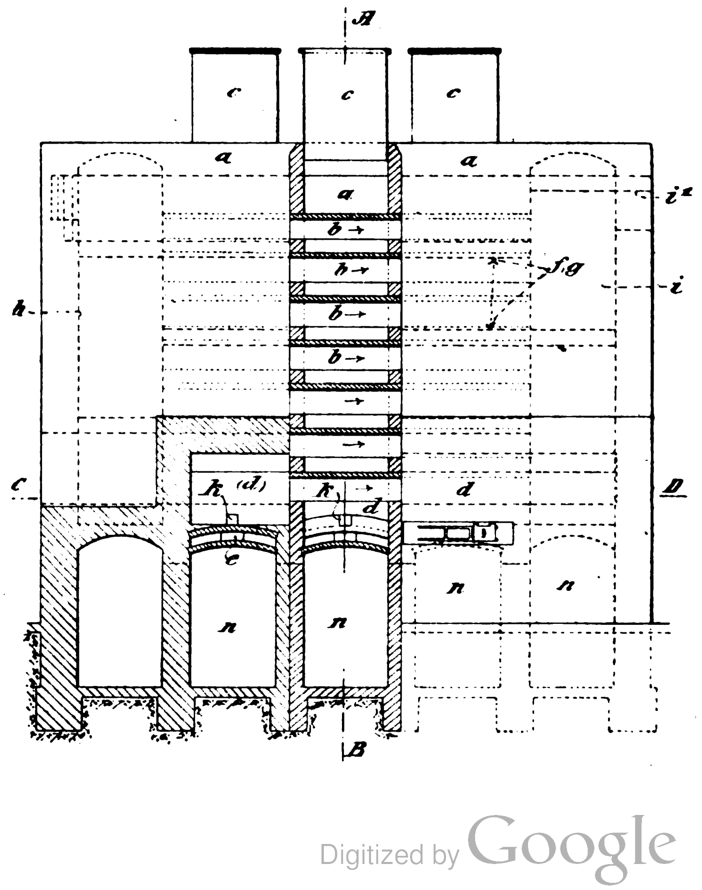


Fig. 3 ist ein wagerechter Schnitt nach Linie C-D der Fig. 2. — Der Ofen besteht aus z. B. drei gleichgebauten Schachtöfen a, a, a, die durch unten offene, quer laufende Luftkanäle b miteinander in Verbindung stehen und durch die Behälter c mit dem zu verarbeitenden Material gefüllt werden. — Die Schachtöfen a stehen mit Muffel- oder Röstöfen d in unmittelbarer Verbindung oder sind auf

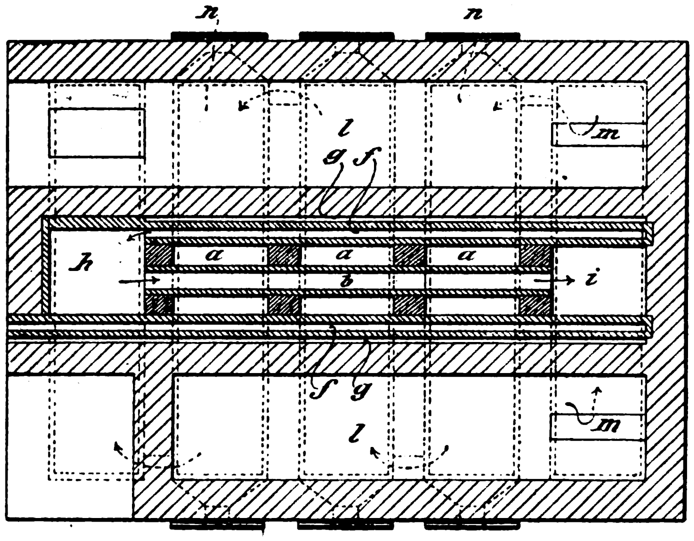
Fig. 2.



Digitized by Google

diese aufgebaut, so daß der Ofeninhalt in die Muffelöfen gezogen und daraus durch die Ofentüren e (Fig. 1) entleert werden kann, wodurch der Schachtofeninhalt sinkt und nachgefüllt werden muß. Generatorgase, welche in den um den ganzen Ofen herumlaufenden Kanälen f mit Luft aus den parallel laufenden Kanälen g so verbrannt werden, daß sie keinen Sauerstoff mehr enthalten, erhitzen den Ofeninhalt zuerst mittelbar und treten dann durch den Sammelkanal h (Fig. 2 und 3) in die Kanäle b (Fig. 1 bis 3), erwärmen hierbei die Ofenbeschickung unmittelbar und führen die sich daraus entwickelnden Schwefeldämpfe, welche sich in den Kanälen b ansammeln, in den gemeinsamen Sammelkanal i und von dort durch die Oeffnung i[1] (Fig. 2) in den Kondensator, in welchem der Schwefel verbleibt, während die dort abgekühlten Verbrennungsgase entweichen. Bei Stoffen, welche den Schwefel in freiem Zustand enthalten, kann man in den Schachtöfen a den Schwefel so gut wie ganz gewinnen. Der

Fig. 3.



Muffelofen d dient dann mehr zur Abkühlung der Rückstände vor dem Entleeren als zur Verbrennung ihres Schwefels. Verbleibt in den Rückständen Schwefel, sei es in ungebundenem oder gebundenem Zustand, so wird eine Verwertung dieses Schwefels im allgemeinen notwendig sein. Man röstet dann die Rückstände in den Muffelöfen d auf bekannte Weise ab, indem man durch die Ofentüren e Luft einführt, welche den Schwefel zu schwefliger Säure verbrennt. Diese Verbrennungsgase treten dann durch die Oeffnungen k (Fig. 1 und 2) in die beiden Sammelkanäle l (Fig. 1 und 3), von dort durch die Oeffnungen m in die Flugstaubkammern n (Fig. 1 bis 3) und schließlich in den ihrer Verwertung dienenden Apparat. Bei Pyriten benötigt man zur vollständigen Abröstung mehrere übereinanderliegende Platten im Muffelofen. Auch kann man den Schachtofen unmittelbar mit einem selbsttätig wirkenden Ofen, z. B. dem von **Herreshoff**, vereinigen. Der technische Fortschritt, welcher durch dieses Verfahren, verglichen mit der bisherigen Schwefelgewinnung durch Ausschmelzung, erreicht wird, besteht in der Gewinnung reineren Schwefels und einer größeren Ausbeute. Außerdem wird gegenüber der gewöhnlichen Destillation des Schwefels in gußeisernen Retorten der Fortschritt erzielt, daß in dem beschriebenen Ofen die Schwefeldämpfe nicht mit Eisen in Berührung kommen, was die Erhaltungskosten der Apparate wesentlich herabsetzt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vorgehen der japanischen Regierung gegen von Amerika geliefertes Dynamit. In einem Berichte, in dem sich der amerikanische Vizekonsul in Kobe mit den Eigenartigkeiten des japanischen Exporthandels beschäftigt, wird auch einiges über die Behandlung mitgeteilt, welche amerikanisches Dynamit in Japan erfahren hat. Wir müssen zum Verständnis der Sache bemerken, daß der in Kobe residierende amerikanische Konsul die Maßnahmen bespricht, welche von der japanischen Regierung getroffen worden sind, um dem unlauteren Wettbewerb im japanischen Exporthandel zu begegnen. Die japanischen Exportfabrikanten und Exporteure haben nämlich, wie es scheint, Waren geliefert, die im Höchstmaß die Unzufriedenheit der Käuferkreise gefunden haben. Der Rückschlag muß so stark gewesen sein und die Betrügereien in Japan müssen derartige Dimensionen angenommen haben, daß die japanische Regierung nur im Wege eines Gesetzes vorgehen kann, damit der „gute Ruf" der japanischen Exportware nicht noch weiter in Frage gestellt werde. Als Folgeerscheinung dieses Gesetzes sind nun im Verfügungswege Maßnahmen bei den Polizeibehörden, bei den wirtschaftlichen Exportorganisationen, getroffen worden, welche die japanischen Exporteure und Fabrikanten zwingen, ihre Waren besichtigen zu lassen, bevor sie zur Verschiffung kommen. Man wird zugeben müssen, daß es sich hier um Einrichtungen handelt, die für europäische Begriffe ein Unikum darstellen.

Wahrscheinlich sieht sich der amerikanische Konsul in Kobe veranlaßt, nachdem er so manches berichtet hat, was nicht besonders für japanische Ohren schmeichelhaft sein kann, dadurch ein Pflästerchen auf die Wunde zu legen, indem er in dem gleichen Bericht von den Unzukömmlichkeiten spricht, welche durch irreguläre Lieferungen von seiten amerikanischer Fabrikanten entstanden sind. Der Konsul in Kobe wird eben Wert darauf legen, mit den Behörden in Japan nicht gar zu sehr in Widerspruch zu kommen, indem er lediglich die Mißbräuche im japanischen Exporthandel aufdeckt. Diese Annahme ist vielleicht nicht einmal richtig. Es mögen vielleicht auch die japanischen Regierungsbehörden ein großes Interesse daran haben, die amerikanischen **Käufer** davon verständigt zu wissen, daß nunmehr durch ein geeignetes Einschreiten Vorsorge getroffen ist, daß die japanischen Lieferanten ihren Verpflichtungen nachkommen beziehungsweise qualitativ Waren versenden, die die Besteller und Käufer befriedigen.

Wie gesagt, anschließend an diese Ausführungen teilt nun der Vizekonsul in Kobe mit, daß nicht weniger als 4000 Kisten amerikanisches Dynamit von der japanischen Regierung zerstört worden sind, weil die Lieferung nicht genau den Vorschriften entspricht, die in Japan durch Gesetzeskraft bei der Einfuhr von Dynamit vorgeschrieben sind. Es wäre nun höchst interessant gewesen, zu erfahren, inwiefern die amerikanischen Lieferanten ihren Verkaufsbedingungen entgegengehandelt haben. Aber es ist weiter nichts angedeutet, was uns in dieser Hinsicht die Vorgänge irgendwie beleuchten könnte. Nur das kann man aus einem Hinweis schließen, daß das Dynamit sich gegen Schlag nicht widerstandsfähig genug erwiesen hat. Mit anderen Worten: man darf annehmen, daß bei Transportierung des von den Amerikanern gelieferten Dynamits erhöhte Gefahren bestanden haben als jene, welche vorgelegen hätten, wenn den gesetzlichen japanischen Vorschriften Genüge geleistet worden wäre. Vielleicht haben sich die Amerikaner gedacht, daß in den heutigen Zeiten die Japaner nicht gar so streng bei einem Artikel vorgehen werden, der so dringend benötigt wird und der doch mit dazu beitragen soll, den übernommenen Lieferungen den Ententestaaten gegenüber einen grösseren Ausfluß zu ermöglichen, denn es sind ja bereits Nachrichten in der Ententepresse zu lesen gewesen, wonach die japanischen Munitionslieferungen nach Rußland nicht nur nicht befriedigt haben, was Qualität und sonstige Ausführung betrifft, sondern, daß auch die Lieferungstermine ganz ungehörig hinausgezogen werden. Alle diese Momente mögen bei den amerikanischen Fabrikanten mitgesprochen haben in der Hoffnung, daß Abweichungen von den japanischen Vorschriften nichts weiter auf sich haben werden und daß ein so großer Posten wie 4000 Kisten dennoch von der japanischen Regierung durchgelassen würde. In dieser Annahme sehen sich nun die amerikanischen Dynamitfabrikanten arg getäuscht und man wird sich tatsächlich die Frage vorzulegen haben, wer die für die Zerstörung der japanischen Behörden verlusttragende Stelle ist, die diese bedeutende Einbuße hinnehmen muß. Bei der Spannung zwischen Amerika und Japan ist mit dieser Angelegenheit wieder etwas vorgekommen, das den vorhandenen Zündstoff nicht unerheblich vermehrt. Immerhin haben die Amerikaner eine Lehre insofern bekommen, als sie wohl in Zukunft bei der Dynamiterzeugung etwas gewissenhafter vorgehen werden, sofern es sich um Lieferungen nach Japan handelt. Uebrigens mag es ja sein, daß Dynamit von Amerika nicht mehr zur Ausfuhr zugelassen wird, angesichts der Entwickelungen, die mit Deutschland vorauszusehen sind und in Rücksicht auf die Haltung, die von Japan zu erwarten steht, sobald Amerika in einen ernstlichen Konflikt mit Deutschland begriffen ist. Man sieht also, daß die Frage der Dynamitlieferungen nach Japan eine ganze Reihe von Momenten auslöst, an die man nicht vorübergehen kann, wenngleich sich der amerikanische Konsul in Kobe bemüht hat, die ganze Angelegenheit so schonend und wenig aufbauschend zu behandeln wie nur möglich.

L.

Amerikanische Ausfuhr von Explosivstoffen:

	Mengen in 1000 Pfd.			Werte in 1000 Doll.		
	1913/14	1914/15	1915/16	1913/14	1914/15	1915/16
Dynamit	14 465	7 713	20 105	1 587	924	3 894
Davon nach						
Europa (Holland)	—	356	?	—	44	?
Patronen	—	—	—	3 522	11 714	37 083
Davon nach						
Frankreich . . .	—	—	—	6	4 926	noch nicht bekannt
Deutschland . . .	—	—	—	37	2	
Rußland	—	—	—	438	—	
Großbritannien . .	—	—	—	72	7 753	
and. Europa . . .	—	—	—	25	59	
Kanada	—	—	—	375	378	
Mexiko	—	—	—	750	2 896	
Schießpulver . . .	989	7 686	212 821	247	5 092	173 736

Digitized by Google

	Mengen in 1000 Pfd. 1913/14	1914/15	1915/16	Werte in 1000 Doll. 1913/14	1914/15	1915/16
Davon nach						
Frankreich . . .	—	3 579	noch nicht bekannt	—	2 502	noch nicht bekannt
Griechenland . . .	—	44		—	23	
Rußland	—	1 141		—	924	
England	14	1 108		12	733	
and. Europa . . .	—	54		—	7	
Kanada	89	224		46	158	
asiat. Rußland . .	—	565		—	487	
Alle anderen Sprengstoffe	—	—	—	916	17 746	252 368
Davon nach						
Frankreich . . .	—	—	—	—	6 644	
Griechenland . . .	—	—	—	79	4	
Italien	—	—	—	—	26	noch nicht bekannt
Holland	—	—	—	—	12	
Norwegen	—	—	—	—	48	
europ. Rußland . .	—	—	—	1	755	
Serbien usw. . . .	—	—	—	—	125	
Spanien	—	—	—	—	86	
Schweden	—	—	—	—	17	
Großbritannien . .	—	—	—	—	7 013	
Kanada	—	—	—	183	1 722	
Mexiko	—	—	—	69	116	
asiat. Rußland . .	—	—	—	1	552	
Sprengstoffe usw. zusammen	—	—	—	6 272	41 476	467 087
Feuerwaffen . . .	—	—	—	3 442	9 475	18 065
Davon nach						
Belgien	—	—	—	41	4	
Frankreich . . .	—	—	—	25	1 253	noch nicht bekannt
Deutschland . . .	—	—	—	230	13	
Griechenland . . .	—	—	—	42	127	
Italien	—	—	—	17	3	
Portugal	—	—	—	—	48	
europ. Rußland . .	—	—	—	180	231	
Großbritannien . .	—	—	—	114	2 358	
Kanada	—	—	—	530	823	
Mexiko	—	—	—	488	1 280	
asiat. Rußland . .	—	—	—	14	1 755	

Wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich, haben die amerikanischen Fabriken nicht nur aus dem europäischen Kriege, sondern auch aus den revolutionären Vorgängen in Mexiko reichen Gewinn gezogen.

Vom Salpetermarkt. Vom Salpetermarkt wird uns geschrieben: Soweit zuverlässige Berichte von der Westküste vorliegen, hat sich dort die Stimmung weiter befestigt Erst recht aber sind in den feindlichen und neutralen Ländern die Preise erneut stark gestiegen, wo nicht etwa Höchstpreise eingeführt sind. In feindlichen Ländern ist mit dem System der Höchstpreise unter den durch den verschärften U-Bootkrieg geschaffenen Verhältnissen nicht mehr viel auszurichten, da sie höchstens die Zufuhr zurückhalten würden, wenn der freie Handel sich irgendwelche Beschränkungen bei der Preisbildung auferlegen muß. Die Gewinnung und Ausfuhr von Salpeter haben auch in den letzten Monaten des alten Jahres gute Fortschritte gemacht. Die Ausfuhr im Dezember 1916 erreichte nach den jetzt vorliegenden genauen Zahlen etwa 315000 Tonnen und übertraf diejenige im Dezember des Jahres 1915 um etwa 57000 Tonnen, während die monatliche Ausfuhr im letzten Geschäftsjahr vor dem Kriege durchschnittlich ungefähr 200000 Tonnen und die Gewinnung 240000 Tonnen betrug. Die gesamte Erzeugung im Jahre 1916 hat 3165000, in 1915 1908000 und in 1914 2670000 Tonnen ergeben, während in drei Jahren nacheinander 3240000, 2200000 bezw. rund 2 Millionen Tonnen ausgeführt werden konnten. Danach wird also im Jahre 1916 75000 Tonnen mehr, im Jahre 1915 aber annähernd 300000 Tonnen mehr, im Jahre 1914 jedoch, als der Betrieb der Werke zunächst wesentlich eingeschränkt und zum großen Teil vorübergehend sogar ganz stillgelegt werden mußte, 470000 Tonnen weniger ausgeführt als erzeugt worden. Die Beschäftigung der Werke geht bei den meisten gegenwärtig wohl bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, aber es ist anzunehmen, daß der verschärfte U-Bootkrieg in Kürze die Marktlage von Salpeter völlig verändern und damit auch die Gewinnung und Ausfuhr von Salpeter mehr oder weniger beschränken wird. Zur Hochkonjunktur in der Salpeter-Industrie trägt übrigens der um diese Jahreszeit stark steigende Verbrauch für landwirtschaftliche Zwecke bei, und voraussichtlich haben die Preise ihren höchsten Stand noch nicht erreicht. Die Nachfrage nach Salpeter für Lieferung in den nächsten zwei bis drei Monaten war ungewöhnlich lebhaft, so daß höhere Preise mit Leichtigkeit zu erreichen gewesen sind. Der Preis für 95prozentigen Salpeter sofortiger Lieferung belief sich auf 8 s 6 d bis 9 s 7 1/2 d, während für Lieferung bis Ende Juni anfänglich etwa 9 s 4 d bis 9 s 5 d der spanische Zentner erzielt wurde. Am Schluß aber belief sich die Forderung der Abgeber bis auf 9 s 5 d bis 9 s 7 1/2 d, während auf Lieferung bis Ende 1917 bis zu 8 s 10 1/2 d der spanischen Zentner bezahlt worden sind. Das Angebot auf Lieferung 96prozentiger Ware war diesmal gering, und die Nachfrage konnte nur zum Teil befriedigt werden. Käufer mußten daher verhältnismäßig hohe Preise anlegen, um Deckung zu finden. Für sofortige Ware stellte sich der Preis auf etwa 9 s 9 d bis 9 s 10 d, während sie für Lieferung April-Juni 9 s 6 d bis 9 s 8 d der spanischen Zentner gefragt war. Das Geschäft auf Lieferung im zweiten Semester dieses Jahres bot Käufern schließlich weniger Interesse. Die Forderungen der Abgeber hierfür lagen zwischen 9 s 1 1/2 d bis 9 s 3 d der spanische Zentner. Die Verschiffung von der Westküste nach Europa dürften während der kommenden Monate wohl klein ausfallen, da Frachtraum unter den heutigen Verhältnissen sehr knapp geworden ist und die Stimmung am Frachtenmarkt sich gut befestigt hat. Die Lage für Salpeter hat sich an allen englischen Märkten weiter erheblich versteift, obwohl die Ausfuhr der den Wettbewerb des Salpeters hauptsächlich bestreitenden Düngemittel, wie schwefelsaures Ammoniak, bekanntlich verboten und der Preis hierfür zum Teil wesentlich herabgesetzt worden ist. Am Londoner Markt stand der Preis für Salpeter zu Beginn des Berichtabschnittes auf 20 s 10 d, am Schluß wurden indes 22 s 5 d die Tonne verlangt, während in Liverpool gewöhnliche Ware sogar 23 s und raffinierte etwa 23 s 10 d die Tonne kostete.

(Hamb. Korresp.)

Unglücksfälle.

Schlagwetterexplosion auf der Steinkohlenzeche Freie Vogel und Unverhofft im Bergrevier Dortmund I am 9. Juli 1915. — Ein ausführlicher Bericht hierüber findet sich in der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, 1916, Heft 4; danach hat sich die Explosion wahrscheinlich in folgender Weise abgespielt: Vor Ort des Abhauens sind mehrere — mindestens zwei — Sprengschüsse unter Verwendung von Kohlen-Koronit III (einem Sprengstoff mit 68 Proz. Kaliumchlorat), Sprengkapseln Nr. 8, Guttaperchazündschnur und Kochschen Sicherheitszündern abgetan worden. Von der Verpflichtung zur Anwendung der elektrischen Fernzündung ist die Grube befreit. Vermutlich sind die Schüsse gleichzeitig angezündet worden und infolge der Verwendung von verschieden langen Zündschnüren kurz hintereinander gekommen, so daß also eine Zeitzündung vorliegt, die in der Kohle verboten ist. Wären die Schüsse ordnungsmäßig hintereinander besetzt und abgetan worden, so würde dem Ortsältesten und Schießhauer vor dem jedesmaligen Zünden eines weiteren Schusses bei der vorgeschriebenen Untersuchung ganz gewiß nicht entgangen sein, daß inzwischen eine Ansammlung von Grubengas stattgefunden hatte. Ohne eine solche, und zwar eine ganz erhebliche, konnte die Zündung und Explosion der Schlagwetter in dem tatsächlich erfolgten Umfang nicht eintreten. Es ist deshalb mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß durch den zuerst abgetanen Schuß Grubengas frei geworden ist und daß der nachfolgende Schuß das inzwischen ausgeströmte Grubengas zur Entzündung brachte. Nachdem dies geschehen war, wobei die verhängnisvolle Neigung der Chloratsprengstoffe zum Nachbrennen eine Rolle gespielt haben kann, ist die entstandene Flamme in dem Abhauen bis zu dessen Mitte in die Höhe geschlagen und alsdann aus Mangel an Sauerstoff erloschen. Zu einer Explosion ist es dabei aus dem gleichen Grunde nicht gekommen. Ein Beweis dafür, daß die Flamme nur etwa bis zu der Mitte des Abhauens gelangt ist, sind die Spuren von Verkokung, die der an dem Holz haftende Kohlenstaub zeigte. Mittlerweile war das unten im Abhauen austretende Grubengas in den Luttenstrang gesaugt worden und die Flamme lief innerhalb des Strangs bis zur Abzweigung des Luttenstranges aus dem Querschlag, wo durch Zufuhr von frischen Wettern vom Arbeitsstoß des Querschlags in der Lutte ein explosibles Gemisch entstand. Die Schlagwetter sind durch die bis dahin schwach brennende Methan-Flamme zur Explosion gebracht worden, haben die Lutten auseinandergerissen und die zerstörenden Wirkungen im Querschlag und im ersten Teil der Grundstrecke hervorgebracht. Die beiden Kohlenhauer und der Lehrhauer, die sich — wie in der Regel bei Arbeitspausen — an der Abzweigung der Grundstrecke bei den dort stehenden Gezähe- und Schießkisten aufgehalten haben, sind durch die Explosion unmittelbar zu Tode gekommen. Der Steiger, der Grubenmaurer und der Reparaturhauer, die den von der Explosion hervorgerufenen Luftdruck und den gleich hinterher erfolgenden Rückschlag etwa 1200 m von der Explosionsstelle entfernt geprüft hatten, haben versucht, nach der Unfallstelle vorzudringen. Sie sind hinter dem Aufbruchschacht in die Nachschwaden geraten, wobei die beiden erstgenannten den Tod durch Vergiftung gefunden haben, während der Hauer von der Kohlenoxydgasvergiftung wiederhergestellt worden ist. -s.

Die Explosion auf dem Steinkohlenbergwerk Preußen bei Miechowitz (O.-S.) am 22. März 1916. Einem Aufsatz hierüber von Bergrat Wendt in der „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen" entnehmen wir folgendes: Am 22. März 1916 gegen 6 Uhr Nachm. wurde das Südfeld des Steinkohlenbergwerks Preußen in der 620 m-Sohle von einer Kohlenstaubexplosion heimgesucht, der 20 Menschenleben zum Opfer fielen und die auf über 700 m Erstreckung eine verheerende Wirkung ausübte. Die Explosion machte sich über Tage nicht bemerkbar. — Zweifellos liegt eine Kohlenstaubexplosion vor. Die Ursache und der Herd der Explosion konnten mit Sicherheit nicht ermittelt werden; die größere Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß sie durch einige vor Ort der Schwebenden gleichzeitig abgetane Einbruchslöcher verursacht worden ist. Durch diese Schüsse wird der wohl schon vorhandene und durch die Sprengschüsse neu entstandene Kohlenstaub, der durch den 2,5 m vor Ort

Digitized by Google

voll ausblasenden Druckluftstrom noch besonders aufgewirbelt war, entzündet worden sein. Möglicherweise lag der Explosionsherd auch bei der Schießkiste. Es ist nicht ausgeschlossen, daß, als der Häuer dort vielleicht seine Patronen fertig machte, der Inhalt der Schießkiste aus einem nicht bekannten Grund explodierte und dadurch die Kohlenstaubexplosion hervorrief. Der Verlauf der Wetterführung blieb ungestört, wodurch eine weitere Verbreitung der Explosion und ihrer Folgen verhindert wurde. — Von der Explosion stammender Kohlenstaub wurde in der Versuchsstrecke der Oberschlesischen Rettungszentrale in Beuthen mit dem Chloratsicherheitssprengstoff Wetternaphthalit B beschossen; dabei hat sich gezeigt, daß der Sprengstoff gegen diesen Kohlenstaub nur bis 500 g Lademenge kohlenstaubsicher ist, während frühere Schießversuche bis 600 g Lademenge Kohlenstaubsicherheit ergeben hatten. Es sind daher unter Aufhebung der Ausnahmemaßregeln sämtliche Vorschriften der Bergpolizeiverordnung betr. Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr vom 1. Juli 1907 wieder in Kraft getreten. -s.

Patentlisten.

Deutschland.

Anmeldungen:

12e, 4. B. 78111. Georges Stéphane Bochet, Lyon. — Einrichtung zum selbsttätigen Mischen von Flüssigkeiten. — 22. VII. 14.

12a, 3. Sch. 45230. Dr. Helmuth Scheibler, Berlin u. Dr. Joseph Steingroever, Charlottenburg. — Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Flüssigkeitsgemischen in kontinuierlichem Betriebe mittels wiederholter fraktionierter Destillation des Flüssigkeitsgemisches und Kondensation der Dämpfe. — 1. XI. 13.

12e, 1. T. 21070. Tonwerk Biebrich Akt.-Ges. Biebrich a. Rh. — Profilierter, hohler Füllkörper für Absorptions- und Reaktionstürme. — 13. X. 16.

42l, 3. R. 42792. Joseph Heinrich Reineke, Weitmar b. Bochum. — Einrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes von flüssiger Luft. — 22. I. 16.

Erteilungen:

78c, 5. 297052. Fürst von Pleß Hans Heinrich XV., Schloß Pleß, u. Metallbank u. Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M. — Vorrichtung zur Herstellung von Sprengpatronen durch Tränken der mit einem Sauerstoffträger gefüllten Patronen mit flüssigem Brennstoff; Zus. z. Zus.-Pat. 237225. — 4. VIII. 14. — Großbritannien 10. IX. 13.

78e, 5. 297225. Dr. Ludwig Sieder, München. — Vorrichtung zum Tränken von festen Körpern mit bei tiefer Temperatur siedenden Flüssigkeiten; Zus. z. Pat. 295270. — 9. VI. 15.

30i, 3. 297335. Dr. Albert Wolf, Berlin. — Verfahren zur Herstellung einer haltbaren, Ozon und Sauerstoff enthaltenden Sauerstoffsubtanz. ?

12e, 1. 297379. Dr. F. Raschig, Chemische Fabrik, Ludwigshafen a. Rh. — Füllkörper für Absorptions- und Reaktionsstürme u. dgl. — 19. II. 16.

12e, 2. 297377. Carl Heine, Düsseldorf. — Reinigungsvorrichtung für säurehaltige Gase. — 15. VI. 16.

72c, 16. 297337. Niels Waltersen Aasen, Kopenhagen. — Einrichtung zur Aenderung der Wurfweite von Geschossen. — 10. VI. 15. Norwegen 13. VI. 14.

72d, 21. 297343. Friedr. Krupp Akt.-Ges., Essen a. Ruhr. — Pneumatische Munitionsfördervorrichtung. — 14. VII. 12

12k, 5. 297496. Arthur Riedel, Kössern, Amtsh. Grimma, Sa. — Verfahren zur Gewinnung von Stickstoffverbindungen aus den nicht brennbaren Verbrennungsgasen stickstoffhaltiger organischer Stoffe. — 22. VII. 15.

Gebrauchsmuster:

72d. 659394. Sprengluft-Gesellschaft m. b. H. Essen (Ruhr). — Patronenhülle. — 20. V. 6.

Versagungen:

12f. M. 59634. Gefäße aus Metall für flüssige Luft und sonstige Flüssigkeiten mit Schutz gegen Kälte und Wärmeverluste durch luftleeren Mantel. — 17. VIII. 16.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Soeben ist erschienen:

Deutschlands Zukunft

bei einem guten und bei einem schlechten Frieden

Unter Mitwirkung von Bezirksamtsassessor K. A. Fischer, Priv.-Dozent Dr. B. Goßner, Geh.-Rat M. v. Gruber, Dr. E. Keup. Herausgegeben von J. F. Lehmann. Mit 2 Karten und vielen farbigen statistischen Darstellungen.

1. Auflage: 1.–25. Tausend. — Preis Mk. 1.

Das Buch enthält eine übersichtliche Zusammenstellung alles dessen, was für die Gestaltung von Deutschlands Zukunft von ausschlaggebender Bedeutung ist. — Neuland — Bevölkerung — Seegeltung — Landwirtschaft — Nahrungsmittel — Kolonialerzeugnisse — Steuern und Schulden.

Es wird hier gezeigt, wie ein **Scheidemannscher Friede** zum Zusammenbruch unseres Reiches führen muß, indes **ein deutscher Friede** uns an **Bevölkerungszahl, Land und wirtschaftlicher Kraft** so fördert, daß unsere Zukunft gesichert ist.

Ein Buch, das jeder Deutsche lesen muß!

J. F. Lehmanns Verlag in München SW. 2. Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

Aufträge in Celluloidhülsen
für Leuchtgeschosse und
Ringe für Sprengminen
nimmt noch entgegen. Ebenfalls suche Arbeit für eine Kniehebelpresse mit 60 000 kg Druck.
Schwäbische Celluloidwarenfabrik Mengen.

Asbestmehl
in größeren Mengen abzugeben.
Aabasta-Metall-Ges. m. b. H., Hamburg 36.

Das Verfahren
Zinkhülsen für Leuchtpatronen
ohne Lötzinn und ohne zu schweissen

ist in Deutschland und Oesterreich zum Patent angemeldet.

Die Maschinen, welche im Bau begriffen und in ca. 4 Wochen lieferbar sind, leisten 60 000 Stück Hülsen in 10 Stunden. Bedienung: 3 Arbeiterinnen.

Die auf diese Art hergestellte Hülse hat alle Vorzüge einer gelöteten, ohne deren Nachteile zu besitzen.

Das Herstellungsrecht ist für Oesterreich in Lizenz oder käuflich abzugeben.

Offerten an **L. Nürnberg, Quickborn, Holst.** (Deutschland).

---

10 gebrauchte, gut erhaltene, emaillierte, gußeiserne
Schmelzkessel
für **Pikrin, Trinitrotoluol** u. dergl. geeignet, mit Dunsthaube und Zubehör
zu verkaufen.
Munk & Schmitz
Apparatebauanstalt
Köln-Radertal.

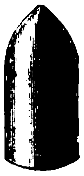
Eingedickte
Sulfitlauge
prompt lieferbar
Oskar Heil, Neu-Isenburg.

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heysestr. 26

Der Nothelfer
in plötzlichen Unglücksfällen
Von **Dr. EMIL ROTTER**, k. b. Oberstabsarzt I. Kl.
Mit 31 Abbildungen. 17./19. Auflage.
Preis **Mk. 1.—.**

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1906:
Die
Steinzeugexhaustoren
im Dienste der
Schießwollfabrikation.
Von Dr. **G. Plath.**
Preis M. 1.20.
Zu beziehen gegen Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages durch:
J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2, Paul Heyse-Str. 26.

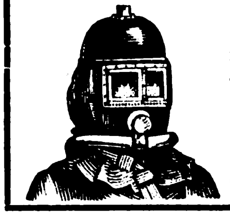
Zur Anlage von
Trinitrotoluol
sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art
liefert als Spezialist
Pläne, Kostenanschläge und Maschinen
Chemisch-technisches Büro
J. RUDELOFF
staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor
Berlin-Wilmersdorf, Nassauische Strasse Nr. 61 pt. Telephon-Amt Uhland, 1062



Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.

Weißblechkannen
Inhalt verschieden, rund und eckig, ungebraucht.
Eisenfässer.
Etwa 200 und 125 Liter Inhalt, gut erhalten, abzugeben.
Mineralölwerk Franz Sander, Inhaber E. A. Buchmann, Hamburg 1

Rauchschutz- und Atmungs-Apparate
„Original König"



mit und auch ohne Sprecheinrichtung, ermöglichen dauerndes Arbeiten in den giftigsten Gasen und Dämpfen.
Internat. Hygiene-Ausstellung Dresden
Goldene Medaille!
C. B. König, Altona (Elbe).

Munitionskisten
sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen (Jahrgang 1906)
Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.
Preis M. 1.—.
Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Straße 26.

An die geehrten Leser!

Wer sich über den reichen Inhalt der früheren Jahrgänge der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen unterrichten will, verlange die **Inhaltsverzeichnisse** der Bände 2—10 (1907—1915), welche wir zusammen zum Preise von 1.50 M. gegen Voreinsendung des Betrages oder Postnachnahme abgeben.

München SW. 2, Paul Heyse-Str. 26. **J. F. Lehmanns Verlag**

Digitized by Google

Hartpappe für Kartuschen
liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Granatfarben
streichfertig, prima Qualität, liefert preiswert
Otto Sandkuhl, Dresden-A., Josephinenstraße 5.

20000 Kilo Achesongraphit,
gar. 95%, und 60000 Ko. andere Sorten preiswert abzugeben.
Arthur Schilde, Dresden 6.

Munitionskisten
liefert schnell und preiswert
H. Lehning, Kistenfabrik, **Uetersen i. Holst.**

Signierstempel u. -Farben für Granaten, Kisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel.
Stahl-Stempel für Granaten
liefert prompt in bester Ausführung
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate. Gegr. 1896

Holzmehl
in Waggonladungen und kleinen Posten gebe billigst ab.
H. A. Berndt, Holzmehlfabrik in **Wernersdorf, P. Merzdorf** i. Schlesien.

„KIESELGUHR"
G. W. REYE & SÖHNE
HAMBURG.

Magnesit
gebrannt und gemahlen, sowie
Chlormagnesium
zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.
Bayer. Duramentwerke
Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

Inserate haben in dieser Zeitschrift den besten Erfolg.

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

Holzmehl
garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Gummi-Handschuhe Fingerlinge
Dresdner Gummiw.-Manufakt.
Dresden-A. 24.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein),
Friesenwall 67

Uebernehme noch
große Aufträge in Bleiarbeiten
bei schnellster u. sachgemässer Ausführung.
J. L. Carl Eckelt,
Berlin NW. 7, Mittelstr. 2/4.

Fahrbare Lokomobile
40—50 pferdig, gegen Kasse zu kaufen gesucht.
Julius Sander, Dortmund.

Granatenfarben
feldgrau, blau, rot, gelb
vorschriftsmäßig.
Streichfertige
feldgraue Anstrichfarben
Wetorit-Firnis
D. R. W. 147212
seit 1910 bestens bewährt in verschiedenen Qualitäten
liefert:
Hch. Gammay
Chemische Fabr., Stuttgart.

Zu kaufen gesucht
3 Stück Säure-Zentrifugal-Pumpen
stündliche Leistung 10 cbm Schwefelsäure 70/75% sowie 90/92%, Förderhöhe 15 Meter, zur direkten Kupplung eingerichtet;
2 komplette Reserve-Pumpenkörper.
Espagit-Aktiengesellschaft
vorm. Eifeler Sprengstoffwerke Dr. Ing. Friedrich Esser
Köln-Lindenthal.

Holzpflaster
imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität
Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

Bearbeitung
im Gesenk geschmiedeter Rohlinge zu Verschlußkappen für H. Z. 14 Zünder
vergibt
Aktiengesellschaft Mix & Genest,
Telephon- und Telegraphen-Werke,
Berlin-Schöneberg, Genest-Straße 5.

Werksteinmaterial
für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.
Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Wir metallisieren
(verbleien, verzinken etc.) nach dem Zerstäubungsverfahren
alle Stoffe
auch nicht metallische, z. B. Holz, Glas, Glimmer, Gewebe, Papier, Zelluloid, Stein usw.
Metallatom G. m. b. H., Berlin-Tempelhof
Ringbahnstr. 4.

Destillier- u. Rektifizier-Apparate
sowie Behälter aller Art in Aluminium, Eisen und Eisen verbleit liefert
Apparatebauanstalt Anton Ellinghaus
Beckum i. Westf.

Granatenhüllen
Eugen Schlösser
Remscheid, Postfach 17.

Digitized by Google

Deutschlands Erneuerung

Monatsschrift für das deutsche Volk

Herausgegeben von

Geh. Hofrat G. v. Below, H. St. Chamberlain, H. Claß, Professor R. Geyer-Wien, Geheimrat M. v. Gruber, Generallandschaftsdirektor a. D. Dr. W. Kapp, Dr. G. W. Schiele, Regier.-Präsid. v. Schwerin, Geh. Konsistorialrat Seeberg

Schriftleitung Dr. Erich Kühn

Bezugspreis: jährlich Mk. 16.–, vierteljährlich Mk. 4.–, Einzelheft Mk. 1.50.

Inhalt des ersten Heftes:

1. **Deutschlands Erneuerung** von Dr. E. Kühn;
2. **Deutsche Weltanschauung** von H. St. Chamberlain;
3. **Deutsche Staatskunst** von H. Claß;
4. **Zur Erneuerung der Ethik** von Dr. F. Lenz;
5. **Deutsche Erziehungsaufgaben** v. Prof. Dr. Stählin.
6. **Völkische Außenpolitik** von Geheimrat M. v. Gruber.

Inhalt des zweiten Heftes:

1. **Preußische Wahlrechtsreform** von Dr. G. W. Schiele;
   (Die Arbeit enthält einen ausgearbeiteten Entwurf für das neue preußische Landtagswahlrecht, der großes Aufsehen erregen wird)
2. **Aufgaben des deutschen Adels in der Gegenwart und ihre geschichtliche Begründung** von Frdr. Prinz zu Löwenstein-Wertheim-Freudenberg;
3. **Grundsätzliches zum Kapitel Reich und Staat** von Dr. Paul Franz;
4. **Die Unzulänglichkeit der Demokratie** von Professor Dr. B. Jmendörfer;
5. **Königstum und Parlamentarismus** von Prof. Dr. Erich Jung;
6. **Und Italien?** Von Dr. W. Rieder;
7. **Deutsche Erneuerungsgedanken über den gerechten Lohn.** Von Prof. Dr. Lehmann-Hohenberg;
8. **Deutsches Christentum** von Hans Freiherr von Wolzogen.

Auf welche Weise wird „Deutschlands Erneuerung" wirken?

„Deutschlands Erneuerung" wird zeigen, auf welchen Gebieten des öffentlichen, wirtschaftlichen und geistigen Lebens die Verhältnisse umgestaltet werden müssen, und auf welche Weise, damit sie wieder ein getreuer Ausdruck deutschen Wesens sind und uns eine machtvolle äußere und eine harmonische innere Weiterentwicklung gewährleisten.

„Deutschlands Erneuerung" wird daher in planmäßig umfassender Weise von den führenden Männern Deutschlands darlegen lassen, welche großen, auf deutscher Erkenntnis beruhenden Leitgedanken, welche geistigen und wirtschaftlichen Kräfte zusammenwirken müssen, um ein Staats- und Gesellschaftsgebilde zu schaffen, das unserem Reiche den erhofften Aufstieg zur Höhe, dem einzelnen Volksgenossen in der Gemeinschaft die Möglichkeit der Entfaltung zur kraftvollen Persönlichkeit bei wirtschaftlicher Unabhängigkeit sichert.

Wer muß „Deutschlands Erneuerung" lesen?

„Deutschlands Erneuerung" muß ein jeder lesen, der an der Neugestaltung unserer Verhältnisse innigen Anteil nimmt oder mitarbeiten will, also:

der **Krieger**, der **Staatsmann** und **Beamte**, der **Politiker**, der **Richter** und **Anwalt**, der **Geistliche**, der **Schriftsteller**, der **Gelehrte** und **Lehrer**, der **Student**, der **Fabrikherr** und **Kaufmann**, der **Landwirt**, der **Angestellte**, die **deutsche Frau**, kurz:

jeder Deutsche ohne Unterschied der Partei, des Bekenntnisses, des Standes, des Geschlechtes, dem sein Deutschtum und sein Vaterland wahrhaft am Herzen liegen.

J. F. Lehmanns Verlag in München SW. 2.

Digitized by Google

Gebrüder Hemmer, G. m. b. H., Maschinenfabrik

Ladenburg-Mannheim

liefern als Spezialität **komplette Einrichtungen sowie einzelne Maschinen und Apparate** zur

SCHIESSWOLLFABRIKATION.

Besonders empfehlen wir unsere **Spezial-Holländer,** welche in staatlichen und vielen privaten Schiesswollfabriken zur grössten Zufriedenheit arbeiten u. in Bezug auf Leistungsfähigkeit **unübertroffen sind.**

Feinste Referenzen über ausgeführte Anlagen stehen zu Diensten.

Paul Otto Kühn, Manebach i. Thür. 3

liefert preiswert und in bester Ausführung

sämtl. Glasinstrumente und Apparate

für alle Zwecke. Spezialität:

Graduierte Kolben u. Zylinder, Büretten, Pipetten, Uhrgläser, Thermometer, Alkoholometer und Aräometer aller Art.

Man fordere Extrapreise ein.

Säurefeste Bottiche, Türme u. Behälter

sowie säurefeste Eisenklinker aus Hartgestein für die Chemische u. Sprengstoffindustrie, Säure-Konzentrations-Apparate, Glover-, Gaillard- u. Denitrier-Türme, Rinnen- u. Filtersteine, säure- und feuerfester Magnetkitt liefert als Spezialität:

Ia. Referenzen der Großindustrie.

H. Buchmeyer.
Spezialgeschäft für säurefeste Anlagen
Herdecke i. Westf.

Granittürme zur Stickstoffgewinnung,

Behälter zur Aufbewahrung von hochprozentiger Salpetersäure nach patentamtlich geschützter Konstruktion, sowie

Säurerinnen aus bestem, anerkannt säurebeständigem Fichtelgebirgs-Granit „Marke Herkules"

werden in jeglichem Umfang raschest und fertigversetzt geliefert von

Vereinigte Fichtelgebirgs-Granit-, Syenit- u. Marmorwerke A.-G. Wunsiedel i. Fichtelgeb.

Telegramm-Adresse: Grasyma Wunsiedel

Fernsprecher: Amt Wunsiedel 2 u. 53.

Feinste Referenzen.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat

liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem

Ingenieur Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert und erbaut:

3	Fabriken zur Herstellung von je täglich	3 000	kg	Trinitrotoluol
1	Fabrik „ „ „ „	16 000	„	„
1	„ „ „ „ „	5 000	„	„
1	„ „ „ „ „	10 000	„	Ammonnitrat
1	„ „ „ „ „	30 000	„	„
1	„ „ „ „ „	50-100 000	„	„
1	„ „ „ „ „	5 000	„	„
1	„ „ „ „ „	30 000	„	Kaliumnitrat

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.

Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,

BARMEN-R. TELEPHON 3450.

Für das Laboratorium unserer Zündhütchenfabrik Stadeln bei Fürth wird ein **jüngerer**

Chemiker

zum baldigsten Eintritt gesucht. Bevorzugt wird ein Physikalchemiker mit praktischen Erfahrungen auf dem Sprengstoffgebiet.

Rheinisch-Westfäl. Sprengstoff-A.-G.
Abteilung Nürnberg.

Fabrik explosionssicherer Gefässe G.m.b.H.

Salzkotten i. Westf.

liefert

Pulverkannen

aus

Zinkblech

mit Selbstverschluss, nach den neuesten Vorschriften der Steinbruchberufsgenossenschaften

Beste Bedienung. Billiger Preis. Kostenfr. Offerten zu Diensten.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859. **Revisionen**

Nur M. 1,50

Reserve-füllung per Stück M. 0.30 zuzüglich Teuerungsaufschlag

kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.

Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.

Zentralbureau technischer Neuheiten

Philipp Burger

Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9.

Digitized by Google

Glasballons

aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.

Magdeburg-Südost.

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht, für Verpackung usw. liefern seit Jahren für die größten Fabriken aller Branchen in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.

Willers & Schulte, Hamburg I.

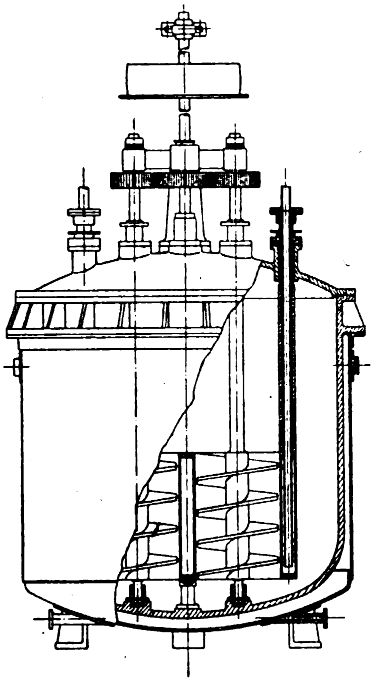
Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für

Trinitrotoluol-Fabriken

Denitrier-Anlagen ··· Säure-Konzentrationen

Homogene Verbleiung



ferner:

- Nitrierapparate D.R.G.M.
- Vornitrierer, kontinuierlich
- Säuremischer, „
- Meßgefäße
- Scheider, automatisch
- Nutschen
- Kristallisierpfannen D.R.G.M.
- Schabemaschinen
- Granulierapparate
- Waschapparate
- Trockenanlagen
- Abwasserstationen
- Abfallsäurereinigung
- Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
- Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Eisenblechronden

96 und 120 mm Durchmesser oder ähnlich,

Schlagbolzenhülsen-Rohlinge K. Z. 14

25 mm hoch, 18—23 mm Durchmesser liefert

Rankewerk G. m. b. H., Brühl-Cöln.

Sämtliche Petrolpeche, harte u. weiche Asphalte, Eaglebitumen, Goudrons etc.

liefern

Jacobowitz & Co., G. m. b. H., Hannover.

Telegramm-Adresse: Jasico. Fernsprecher Nord 3969 u. 3970

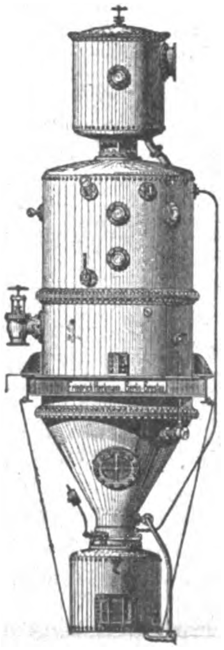
Friedrich Heckmann

Berlin, S.O. 16, Brückenstrasse 6b.

Vacuum-Trockenschränke von mir erfunden

für Pulver und andere Stoffe, über 20000 qm im Betriebe.

Extraktionsapparate

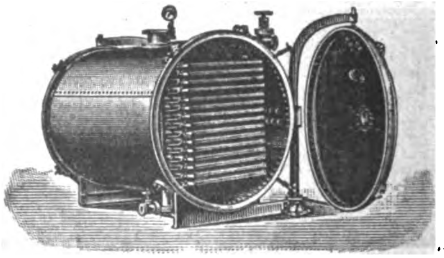


Rectifizier-Apparate für Spiritus, Aether etc.

Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Aether u. Alkohol aus Luftgemischen

Vacuum- u. Verdampf-Apparate, auch mit Einrichtung für Salzausscheidung.

Luftpumpen.



Chr. Metzger & Cie.

Maschinenfabrik u. Eisengiesserei

Homburg v/Höhe

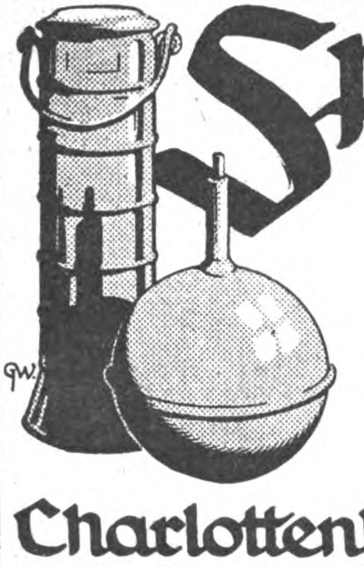
Gegründet 1860

liefern als Spezialität hydraulische Pulverpressen zum Pressen von rauchschwachem Pulver in Röhren und Fäden, hydraulische Blockpressen zum Auspressen von Alkohol aus Schiesswolle.

REFERENZEN:

Königl. Preussische Pulverfabriken Spandau u. Hanau
Königl. Sächsische Pulverfabrik Gnaschwitz
Königl. Bayerische Pulverfabrik Ingolstadt
Kaiserl. Ottomanische Pulverfabrik Makrikeui b. Konst.
Königl. Rumänische Pulverfabrik Dudesci
Königl. Schwedische Pulverfabrik Aekers
Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Köln
Westfälisch-Anhalt. Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Berlin
Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken Rottweil
Wolff & Co. Walsrode

Digitized by Google



Sprengluft G. m. b. H.

A. R. Ahrendt & Co. G. m. b. H. Berlin
Patronen-Fabrik Hamborn Rhld.

Jährlicher Ersatz von ca:
10 Millionen kg
— Sprengstoff —

Charlottenburg 2 / Knesebeckstr. 5

Kartuschdeckel

Dichtungsringe, Pappscheiben, Granathüllen
nach einzusendendem Muster
Pappen, Packpapier, Wellpappe, Papiersäcke geklebt u. genäht
Lohnbeutel
Jul. Schultze, Cottbus 19
Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung
Gegründet 1883.

Dampfkessel moderner Systeme

besonders
Wasserkammer- und Steilrohrkessel
(bis 600 qm Heizfläche ausgeführt)

Apparate u. Behälter aller Art

für die Schieß- u. Sprengstoffindustrie

empfiehlt als leistungsfähiges und modern eingerichtetes Werk mit über 40 jähriger Praxis bei schnellster Lieferung

Walther & Cie. Aktien-Gesellschaft
Köln-Dellbrück.

Erste Empfehlungen. | Gegründet 1873.

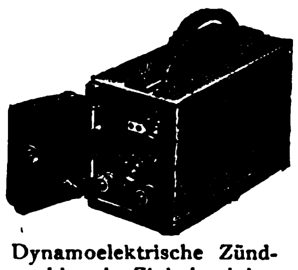
Billig vom Lager abzugeben

etwa 9000 Kilo
fett- u. wasserdicht Pergament-Ersatz,
davon
etwa 5000 Kilo **bedruckte Schrägschnittblätter,** etwa 180×165×120 mm
„ 1300 „ „ „ „ 185×155×125 „
etwa 160/165 gr p. qm.
„ 1000 Kilo **bedruckte Schrägschnittblätter,** etwa 180×155×120 „
etwa 105/110 gr p. qm.
„ 1700 „ **unbedruckte Bogen** 62½×95 cm, etwa 160/165 gr p. qm.
Die Papiere waren z. Z. für Export bestimmt und sind von durchaus einwandfreier Beschaffenheit.
Muster gerne zu Diensten.

C. Rob. Lohmann, G. m. b. H.
Westhofen i. Westf.

SIEMENS & HALSKE A.-G., WERNERWERK

Siemensstadt bei Berlin



Dynamoelektrische Zündmaschine in Zinkaluminiumgehäuse

Für Bergwerks- und Tiefbaubetriebe:
Zündapparate
Minenzündkabel
Zündpatronen
in technisch vollkommener Ausführung.

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H.
Hannover
empfehlen

Deutsches Scheibenpulver

„Rauchlos" „D. S. R."

hervorragend geeignet für die **Deutsche Wehrmannsbüchse**
Jagdgewehre und Scheibenbüchsen.

Digitized by Google

Geschossfarben

feldgrau, schwarz, rot, gelb, blau, streichfertig

Goldlack, Metall-Lacke,

Granatzünder-Lack, rot, blau usw.

Firnis-Ersatz für Pappdichtungsringe

Kartuschdeckel-Emaille

seit Jahren preiswert in überragender Güte von

Wilhelm Süring

Lackfabrik für Heeresbedarf

Dresden-Reik 109. Lieferant größter Werke.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

CENTRIFUGEN FÜR SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. **Kugellagerung.**

Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart

Berlin, Dresden, Frankfurt am Main, Hamburg, Köln am Rhein

„Universal"

Knet- und Misch-Maschinen

Originalkonstruktion Werner-Pfleiderer

Hydraulische Pressen

für die Pulver- und Sprengstoff-Industrie mit Pumpen- oder Akkumulatoren-Betrieb

Neuheit:

Luft-Akkumulatoren

In kurzer Zeit viele Anlagen in Betrieb gesetzt und Nachbestellungen erhalten.

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken sowie

fertige Sprengpatronen

zum Schießen mit flüssiger Luft liefert

Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.

Duisburg-Meiderich.

Mahl- und Siebeinrichtung

zur Pulverfabrikation liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

ANTICHLOR, klein krist.,

aus schwefliger Säure und nicht aus schwefliger Säure hergestellt, hat in Wagenladungen abzugeben:

ALEX BLANCKE, LEIPZIG.

Telegr.: Blankalex. Teleph.: 3875 u. 3517.

Digitized by Google

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN
vorm. Hornung & Rabe Sangerhausen.

Original-Frederking-Apparate
mit in den Wandungen homogen eingegossenen Rohrschlangen.

Komplette Heißwasser-Beheizungs-Anlagen
für Temperaturen bis 400° C.

Vakuum-Verdampf-Anlagen
auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

Kondensationsanlagen. ---- Vakuumpumpen.

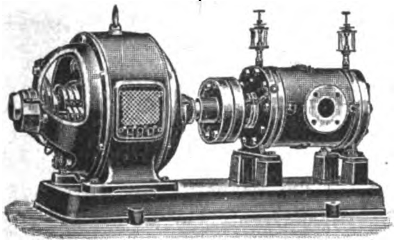
Zentrifugen mehr als 30 jährige Erfahrungen. **Filterpressen aller Art.**

Sweetland-Filterpresse, D.R.P. für selbständige Entleerung u. Momentverschluß.

Geschosshülsen-Wellpappe-Verpackung
für Heereslieferungen liefert
Spezialfabrik Berliner Wellpappen und Cartonnagen-Industrie
Alb. Aschikowski & Co., Berlin S. 59, Kottbuser Damm 79.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig-Kompressoren-Gebläse-Vakuumpumpen
mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98% Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

50% Oel-Ersparnis
erreicht man durch 1-2% Zusatz von

„KOLLAG"
zum Schmieröl

E. de Haën
Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

Heizbare Hähne
für erstarrende Flüssigkeiten.
Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.
Gose & Werner, Arm.-Fabr., **Halle a. S. 5.**

Gebr. Burberg
Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.
Uebernahme ganzer Anlagen.
Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Chemische u. Sprengstoffabriken
baut

J. L. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7
Mittelstraße 2/4.

Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.

selbsttätiger Gaserzeuger
für alle Antriebsarten

Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.

Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, Halle (Saale) 105

LINDENER ZÜNDHÜTCHEN- UND THONWAAREN-FABRIK
vormals
GEORG EGESTORFF
LINDEN-HANNOVER
Fabrikation: Alle Arten ZÜNDHÜTCHEN
für Jagd-, Kriegs- u. Minen-Zwecke.
REVOLVER-PATRONEN,
Sharps, Flobert-Munition
u. Messinghülsen f. Scheiben-
Jagd- u. Militair-Gewehre aller Syst
Gepresste Bleigeschosse.

Infolge Beschlagnahme der Rohmaterialien für Heereszwecke können **Aufträge auf Munition** aller Art während der Kriegsdauer **nicht zur Ausführung kommen.**

Wir bauen nach **langjährigen** Erfahrungen unter **Garantie** für Ausbeute und Qualität

Rohglycerin-Gewinnungsanlagen

für Unterlauge und Glycerinwässer

Glycerin-Destillations-Anlagen

für Dynamitglycerin und chem. reine Ware

Chem. Laboratorium und
Eigene Versuchsanlage

Referenzenliste und Zeugnisse zu Diensten

FELD & VORSTMAN, G. m. b. H., BENDORF a. Rh.

Papphülsen

für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Dampfkessel

125 qm, 12 Atm., ohne Einm. zu betreiben;

Lokomobilen

30, 45, 60, 80, 210 u. 250 PS. Dauerl., alles fahrbar, auf längere Zeit
preiswert zu vermieten.
Ing. Herzog, Hannover,
Simrockstr. 16.

Anbiete

Ginoxyn-Schmierseife

nur an selbstverbrauchende Betriebe gegen Bezugsschein. Bemusterung u. Beschreibung gegen Einsendung von 80 Pf. in Freimarken.
Heinr. Sieber, Seifenfabrik, Wiesloch bei Heidelberg.

Säurefeste

Wandverkleidungen, Bodenbelege und Gefässe
aus in- und ausländischem
Hartgestein
liefert und montiert
Kreuzer & Böhringer, Lindenfels i. Odw.

Eine bedeutsame techn. Erfindung!
Gleitschutzmasse
„Cohäsin"
ges. gesch.
Kein Fett, keine Bandage, keine Sägespäne, keine Leinwand, kein Papier, sondern ein jahrelang haltender, eisen- u. holzfester Belag. — Versand in Postkolli (für ca. $1^1/_2$ qm Fläche ausreichend) M. 30.— einschließlich Verpackung, ab Werk.
Norddeutsche Industriegesellschaft Schaefer & Kohlrausch, Hannover 48.
Telegramm-Adresse: Nordindustrie.
Lieferantin staatlicher und größter Industriebetriebe. Vertreter gesucht.

Giesserei & Maschinenfabrik Oggersheim
Paul Schütze & Co A.G. Oggersheim

Homogene Verbleiung — **Bleiguss** — Säurebeständiger Guss

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 8. **2. Aprilheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Untersuchung verschiedener Ammonsalpetersprengstoffe.[1]

Von Ing. H. Schmerber.

Die vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, auf Grund der Untersuchung einer größeren Reihe verschiedener Ammonsalpetersprengstoffe Bedingungen zu schaffen, um die hauptsächlichsten charakteristischen Eigenschaften dieser Sprengstoffe, wie Explosionsdruck, Explosionstemperatur usw. ohne besondere komplizierte Berechnungen resp. Experimente feststellen zu können. Es wurde dafür die graphische Methode gewählt.

Um die Aufgabe möglichst wenig kompliziert zu gestalten, sind zunächst nur binäre Explosivgemische untersucht worden. Zum Charakterisieren der verschiedenen Explosivgemische wurden ihre Explosionstemperatur „t" und der spezifische Gasdruck „f" gewählt. Die Explosionstemperatur stellt eine der wichtigsten Eigenschaften der Spezial-Sprengstoffe dar; was den spezifischen Druck betrifft, so gestattet derselbe ein allgemeines Urteil über den Wert des Sprengstoffes, aber allerdings ohne Berücksichtigung seiner Ladedichte, zu bilden. Zur Untersuchung gelangten Gemische, welche einerseits aus Ammonsalpeter und andererseits aus den bei der Herstellung von Sprengstoffen gebräuchlichsten Materialien bestanden. Es wurden der Reihe nach Kohle, Naphthalin, Toluol, verschiedene Nitroverbindungen des Naphthalins, Toluols und Xylols, ferner Nitroglyzerin, Pikrinsäure und Pyroxylin angewandt. Das Ammonnitrat wurde aus dem Grunde gewählt, weil dasselbe für die Herstellung von vielen, zum Gebrauch in gashaltigen Steinkohlengruben zugelassenen Sicherheits-Sprengstoffen, sowie in einer ganzen Reihe anderer Explosivstoffe, eine wichtige Rolle spielt. Man hätte natürlich ähnliche Untersuchungen auch mit anderen Gemischen anstellen können, z. B. mit solchen mit Chloraten als Sauerstoff-Träger; die erhaltenen Resultate würden jedoch selbstverständlich nur für Chloratsprengstoffe anwendbar sein.

In einem Gemisch, bestehend aus Ammonsalpeter als Sauerstoffträger und irgend eines brennbaren Stoffes, z. B. Trinitoluol kann man die relativen Mengen der beiden Bestandteile von 1—100 variieren. Man erhält somit einerseits reines Trinitoluol, welches trotz Sauerstoffmangels restlos explodiert und andererseits reines Ammonnitrat, welches unter gewöhnlichen Bedingungen nicht vollständig explodiert. Wird dann eine zwischen diesen beiden Endpunkten liegende Reihe von Gemischen vom theoretischen und praktischen Standpunkt untersucht, so fällt zunächst folgendes auf:

Die eine Reihe der Gemische, in welchen die Nitrate und somit auch der Sauerstoff im Ueberschusse sind, weist bei der Explosion einen vollständigen Zerfall der Bestandteile unter Bildung von CO_2 auf. Das hält in der Reihe solange an, bis der Sauerstoffgehalt der salpetersauren Salze genau der Menge entspricht, welche nötig ist, um den ganzen Kohlenstoff der brennbaren Bestandteile des Gemisches in CO_2 umzuwandeln; es wird dann der Grenzpunkt der vollständigen Verbrennung zu CO_2 erreicht. Oberhalb dieses Grenzpunktes liegt die zweite Reihe der Gemische, in welchen der Sauerstoff der Nitrate für die CO_2-Bildung nicht mehr ausreicht; in diesem Falle entstehen ganz andere Zersetzungsgase, wie CO, CH_4 usw. Es wurde in diesem Beispiel als Bestandteil des explosiven Gemisches Trinitrotoluol — ein Stoff, der für sich allein explosiv ist, in Betracht gezogen. Aber auch bei Verwendung anderer Stoffe, als Trinitrotoluol, treten dieselben Erscheinungen auf. Nur wird die Anzahl der explosionsfähigen Mischungen, je nachdem die mit Ammonsalpeter vermischten brennbaren Stoffe mehr oder weniger explodierbar sind, entsprechend beschränkt.

Bei der Untersuchung eines aus 2 Bestandteilen zusammengesetzten Sprengstoffes hat man somit zwei Phasen zu unterscheiden:

1. die Phase der restlosen Explosion bei Sauerstoffüberschuß; hierher gehören alle Gemische mit verhältnismäßig niedriger Explosionstemperatur, welche in gashaltigen Bergwerken verwendet werden dürfen;
2. die Phase der unvollständigen Explosion.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß für Gemische von Ammonsalpeter mit Nitroglyzerin eine solche Trennung in 2 Phasen nicht in Betracht kommt, weil Nitroglyzerin selbst einen Ueberschuß von Sauerstoff enthält, wodurch in verschiedenen Mischungen derselben mit Ammonsalpeter eine vollständige Zersetzung zu Kohlensäure eintreten wird.

Um den spezifischen Gasdruck und die Explosionstemperatur eines beliebigen Explosivgemisches zu ermitteln, wurde folgendermaßen verfahren. Zunächst wurden diese Werte für die beiden Grenzpunkte solcher Gemische ausgerechnet, dann wurden die chemischen Gleichungen von 2 oder 3 dazwischen liegenden Gemischen mit Sauerstoffüberschuß aufgestellt, wobei gleichzeitig die Werte für t und f ausgerechnet wurden. Da andererseits die charakteristischen Eigenschaften des Ammonsalpeters bekannt sind, so fällt es nicht schwer, für beliebige Gemische die Werte t und f bei restloser Explosion zu ermitteln. Es bleibt dann nur übrig, die Kurven aufzuzeichnen, indem auf den Abszissen der Prozentgehalt an Ammonsalpeter und auf den Ordinaten

[1]) Nach Bulletin de la Société de L'Industrie Minérale 1915, 2. Band, Seite 179—231. Deutsch bearbeitet von R. I. L.

Digitized by Google

einerseits die Größen t und andererseits die Größen f aufgetragen wurden. Die Temperaturkurven zeigen unmittelbar die Zusammensetzung der Sprengstoffe, welche bei 1500 und 1900° explodieren; die Druckkurven lassen erkennen, welche maximale Leistung mit diesen Sprengstoffen erzielt werden kann. Kennt man alle diese Größen für die hauptsächlichsten aus 2 Bestandteilen zusammengesetzten Sprengstoffen, so kann man die analogen Eigenschaften anderer Sprengmittel annähernd ermitteln.

Die Gasdruckkurve ist noch in folgender Hinsicht interessant: mit ihrer Hilfe läßt sich ermitteln, ob auch eine unvollständige Zersetzung von Explosivgemischen mit hohem Gehalt an brennbaren Bestandteilen von Vorteil ist. Zum Beispiel explodieren Stoffe, wie Pikrinsäure trotz des Sauerstoffmangels sehr heftig. Es tritt hier die Frage auf, ob der eine oder andere Sprengstoff dabei seine größte Sprengkraft entwickelt, oder der Effekt durch Zusatz eines sauerstoffreichen Körpers noch größer werden könnte. Beim Verfolgen der beiden Kurven t und f hat man somit ganz besonders den Punkt zu berücksichtigen, welcher der vollständigen Zersetzung des brennbaren Teiles des Gemisches zu CO_2 entspricht.

In dem Diagramm 1 sind die Kurven f für die Gemische von Ammonsalpeter mit 1. Naphthalin, 2. Toluol, 3. Kohle, 4. Mononitronaphthalin, 5. Mononitrotoluol, 6. Binitronaphthalin und 7. Binitrotoluol aufgetragen. Unten folgen die Berechnungen, aus welchen sich die Kurven ergeben.

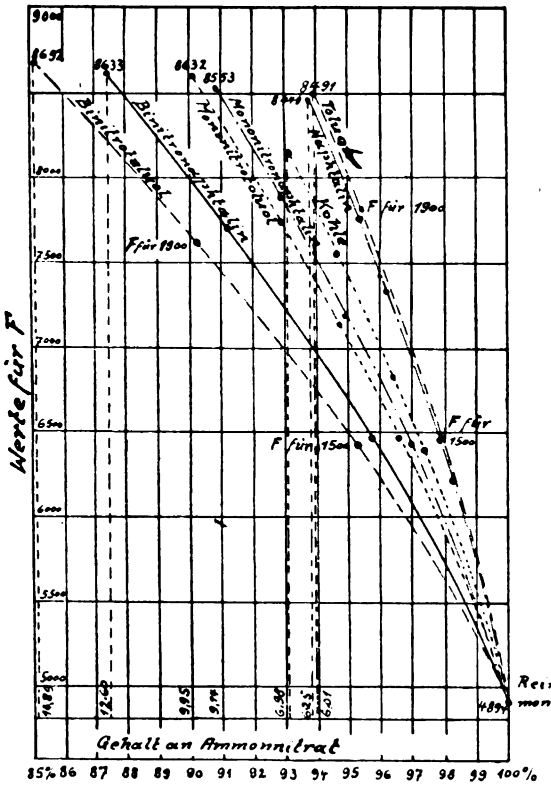


Abbildung 1

1. Ammonsalpeter mit Naphthalin.

Einer vollständigen Zersetzung entspricht die Gleichung:

$$C_{10}H_8 + 24 N_2H_4O_3 = 10 CO_2 + 24 N_2 + 52 H_2O.$$

(Dieser Gleichung entspricht ein Mischungsverhältnis von 6,25 Proz. Naphthalin und 93,75 Proz. Ammonsalpeter.)

t wird hier zu 2122° und f zu 8449 errechnet.

Den beiden Zwischenpunkten der Kurven entsprechen die Gleichungen:

$C_{10}H_8 + 40 N_2H_4O_3 = 10 CO_2 + 40 N_2 + 84 H_2O + 8 O_2$. Dieser Gleichung entspricht eine Mischung von 3,85 Proz. Naphthalin und 96,5 Proz. Ammonsalpeter mit t = 1766° und f = 7347 und

$C_{10}H_8 + 80 N_2H_4O_3 = 10 CO_2 + 80 N_2 + 164 H_2O + 28 O_2$ (1,96 Proz. Naphthalin und 98,04 Proz. Ammonsalpeter) mit t = 1430° und f = 6246.

2. Ammonsalpeter mit Kohle.

Eine vollständige Zersetzung geschieht nach der Gleichung:

$$C + N_2H_4O_3 = CO_2 + 2 N_2 + 4 H_2O.$$

Dieser Gleichung entspricht ein Gemisch von 6,98 Proz. Kohle und 93,02 Proz. Ammonsalpeter mit t = 2107° und f = 8179.

Den Zwischenpunkten der Kurve entsprechen die Gleichungen:

$C + 4 N_2H_4O_3 = CO_2 + 4 N_2 + 8 H_2O + O_2$, entsprechend 3,62 Proz. Kohle und 96,38 Proz. Ammonsalpeter mit t = 1643° und f = 6824 und

$C + 6 N_2H_4O_3 = CO_2 + 6 N_2 + 12 H_2O + 2 O_2$, (2,44 Proz. Kohle und 97,56 Proz. Ammonsalpeter) mit t = 4065' nnd f = 6269.

3. Ammonsalpeter mit Toluol.

Die vollständige Zersetzung findet nach der folgenden Gleichung statt:

$C_7H_8 + 18 N_2H_4O_3 = 18 N_2 + 7 CO_2 + 40 H_2O$, (6,01 Proz. Toluol und 93,99 Proz. Ammonsalpeter) mit t = 2100° und f = 8497.

Den Zwischenpunkten der Kurve entsprechen die Gleichungen:

$C_7H_8 + 40 N_2H_4O_3 = C_7O_2 + 40 N_2 + 84 H_2O + 11 O_2$, (2,80 Proz. Toluol und 97,20 Proz. Ammonsalpeter) mit t = 1597° und f = 6816 und

$C_7H_8 + 60 N_2H_4O_3 = 7 CO_2 + 60 N_2 + 124 H_2O + 21 O_2$ (1,88 Proz. Toluol und 98,12 Proz. Ammonsalpeter) mit t = 1432° und f = 6240.

4. Ammonsalpeter und Mononitronaphthalin.

Die vollständige Zersetzung geschieht nach der Gleichung:

$2 C_{10}H_7NO_2 + 43 N_2H_4O_3 = 44 N_2 + 20 CO_2 + 93 H_2O$ (9,14 Proz. Mononitronaphthalin und 90,86 Proz. Ammonsalpeter) mit t = 2171° und f 8553.

Für die Zwischenpunkte wurden folgende Gleichungen aufgestellt:

$2 C_{10}H_7NO_2 + 80 N_2H_4O_3 = 81 N_2 + 20 CO_2 + 167 H_2O + 18{,}5 O_2$ (5,13 Proz. Mononitronaphthalin und 94,87 Proz. Ammonsalpeter) mit t = 1736° und f = 7205 und

$2 C_{10}H_7NO_2 + 120 N_2H_4O_3 = 121 N_2 + 20 CO_2 + 247 H_2O + 38{,}5 O_2$ (3,48 Proz. Mononitronaphthalin und 96,52 Proz. Ammonsalpeter) mit t = 1554° und f = 6618.

5. Ammonsalpeter und Mononitrotoluol.

Der vollständigen Zersetzung entspricht die Gleichung:

$2 C_7H_7NO_2 + 31 N_2H_4O_3 = 32 N_2 + 14 CO_2 + 69 H_2O$ (9,95 Proz. Mononitrotoluol und 90,05 Proz. Ammonsalpeter in dem Gemisch) mit t = 2174° und f = 8632.

Den beiden Zwischenpunkten entsprechen die Gleichungen:

$2 C_7H_7NO_2 + 60 N_2H_4O_3 = 14 CO_2 + 61 N_2 + 127 H_2O + 14{,}5 O_2$ (5,4 Proz. Mononitrotoluol und 94,6 Proz Ammonsalpeter) mit t = 1713° und f = 7156 und

$2 C_7H_7NO_2 + 90 N_2H_4O_3 = 14 CO_2 + 91 N_2 + 187 H_2O + 29{,}5 O_2$ (3,67 Proz. Mononitrotoluol und 96,33 Proz Ammonsalpeter) mit t = 1518° und f = 6500.

6. Ammonsalpeter mit Binitronaphthalin.

Der vollständigen Zersetzung entspricht die Gleichung:

Digitized by Google

$C_{10}H_6N_2O_4 + 19N_2H_4O_3 = 10CO_2 + 20N_2 + 141$ H_2O mit $t = 2229^0$ und $f = 8650$.

Für den ersten Zwischenpunkt der Kurve gilt das Wetternaphthalit, für den zweiten die Gleichung:

$C_{10}H_6N_2O_4 + 40N_2H_4O_3 = 10CO_2 + 41N_2 + 83$ $H_2O + 10{,}5O_2$ (6,37 Proz. Binitronaphthalin und 93,63 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 1707^0$ und $f = 7067$.

7. Ammonsalpeter mit Binitrotoluol.

Die vollständige Zersetzung erfolgt nach der Gleichung:

$C_7H_6N_2O_4 + 13N_2H_4O_3 = 7CO_2 + 14N_2 + 29H_2O$ (diese Gleichung entspricht einem Mischungsverhältnis von 14,89 Proz. Binitrotoluol und 85,11 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 2244^0$ und $f = 8697$.

Für den Zwischenpunkt wurde folgende Gleichung aufgestellt:

$C_7H_6N_2O_4 + 40N_2H_4O_3 = 7CO_2 + 41N_2 + 83H_2O + 13{,}5O_2$ (entsprechend 5,38 Proz. Binitrotoluol und 94,61 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 1549^0$ und $f = 6546$.

In den ersten Diagrammen sind die Temperaturkurven absichtlich nicht eingezeichnet worden, damit die Übersichtlichkeit der Zeichnung nicht beeinträchtigt würde.

Beim Verfolgen der Kurven ersieht man, daß bei Verwendung von kohlestoffreichen und nitratarmen Stoffen Gemische mit einem niedrigen Gehalt an brennbaren Bestandteilen resultieren. Infolge der geringen Empfindlichkeit stößt die Anwendung solcher Gemische auf Schwierigkeiten, wenn man Sprengstoffe mit einer Explosionstemperatur von $1500 - 1900^0$ erhalten will. So würde zum Beispiel ein Gemisch von Naphthalin und Ammonsalpeter bei einer Explosionstemperatur von 1500^0 nur etwas über 2 Proz. Naphthalin enthalten; in der Praxis würden sich solche Gemische kaum verwenden lassen. Gemische mit Binitrotoluol und Binitronaphthalin enthalten dagegen schon bedeutend mehr brennbare Bestandteile und liefern ganz brauchbare Sprengstoffe.

Das Diagramm 2 zeigt die Gasdruckkurven f ebenso, wie das Diagramm 1 nur bis zur Grenze der vollständigen Zersetzung zu CO_2, jedoch auf eine ganze Reihe nitratreichere Stoffe bezogen. In diesem Diagramm sind die Gemische von Ammonsalpeter mit Trinitrotoluol, Trinitronaphthalin, Pikrinsäure, Pyroxylin und Nitroglyzerin dargestellt. Zum Vergleich sind hier auch noch die Kurven für Binitrotoluol und Binitronaphthalin herangezogen. Für die Abszissen, das heißt für den Prozentgehalt an Ammonsalpeter, ist ein größerer Maßstab angenommen.

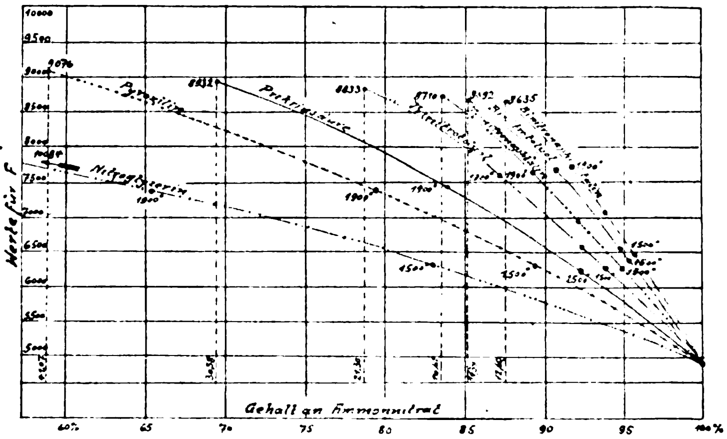


Abbildung 2

Nachstehend sind die den End- und Zwischenpunkten der Kurven des Diagramms 2 zugrunde gelegten Gleichungen angegeben.

8. Ammonsalpeter und Trinitronaphthalin.

Der vollständigen Zersetzung entspricht die Gleichung:

$2C_{10}H_5N_3O_6 + 33N_2H_4O_3 = 20CO_2 + 36N_2 + 71H_2O$ (16,61 Proz. Trinitronaphthalin und 83,39 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 2298^0$ und $f = 8710$.

Für den ersten Zwischenpunkt wurde das Wetternaphthalit mit $t = 1500^0$ und $f = 6388$ angenommen.

Dem zweiten Zwischenpunkt entspricht die Gleichung:

$C_{10}H_5N_3O_6 + 40N_2H_4O_3 = 10CO_2 + 41{,}5N_2 + 82{,}5H_2O + 11{,}75O_2$ (7,59 Proz. Trinitronaphthalin und 92,41 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 16[illegible]1^0$ und $f = 6944$.

9. Ammonsalpeter mit Trinitrotoluol.

Der vollständigen Zersetzung entspricht die Gleichung:

$2C_7H_5N_3O_6 + 21N_2H_4O_3 = 14CO_2 + 47H_2O + 24N_2$ (21,30 Proz. Trinitrotoluol und 78,70 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 2352^0$ und $f = 8833$.

Für die Zwischenpunkte wurden folgende Gleichungen aufgestellt:

$C_7H_5N_3O_6 + 14N_2H_4O_3 = 15{,}5N_2 + 7CO_2 + 30{,}5H_2O + 1{,}75O_2$ (16,8 Proz. Trinitrotoluol und 83,2 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 2117^0$ und $f = 8205$ und

$C_7H_5N_3O_6 + 21N_2H_4O_3 = 22{,}5N_2 + 7CO_2 + 44{,}5H_2 + 5{,}25O_2$ (11,9 Proz. Trinitrotoluol und 88,1 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 1837^0$ und $f = 7403$.

10. Ammonsalpeter und Trinitroxylol.

Die vollständige Zersetzung geschieht nach der Gleichung:

$2C_8H_7N_3O_6 + 27N_2H_4O_3 = 30N_2 + 16CO_2 + 61$ H_2O (das ist ein Mischungsverhältnis von 18,23 Proz. Trinitroxylol und 81,75 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 2298^0$ und $f = 8797$.

Einem mittleren Punkt der Kurve entspricht die Gleichung:

$C_8H_7N_3O_6 + 30N_2H_4O_3 = 31{,}5N_2 + 8CO_2 + 63{,}5$ $H_2O + 8{,}25O_2$ (9,13 Proz. Trinitroxylol und 90,87 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 1734^0$ und $f = 7216$.

11. Ammonsalpeter und Pikrinsäure.

Die vollständige Zersetzung erfolgt gemäß der Gleichung:

$C_6H_3N_3O_7 + 6{,}5N_2H_4O_3 = 6CO_2 + 8N_2 + 14{,}5H_2O$ entsprechend 30,58 Proz. Pikrinsäure und 69,42 Proz. Ammonsalpeter mit $t = 2507^0$ und $f = 8932$.

Einem anderen Punkt der Kurve entspricht die Gleichung:

$C_6H_3N_3O_7 + 16N_2H_4O_3 = 6CO_2 + 17{,}5N_2 + 33{,}5H_2O + 4{,}75O_2$ (15,17 Proz. Pikrinsäure und 84,83 Prozent Ammonsalpeter) mit $t = 1833^0$ und $f = 7277$.

12. Ammonsalpeter und Pyroxylin.

Der vollständigen Zersetzung entspricht die Gleichung:

$C_{24}H_{29}N_{11}O_{42} + 20{,}5N_2H_4O_3 = 24CO_2 + 26N_2 + 55{,}5$ H_2O entsprechend 41,07 Proz. Pyroxylin und 58,93 Proz. Ammonsalpeter mit $t = 2561^0$ und $f = 9076$.

Einem anderen Punkt der Kurve entspricht die Gleichung:

$C_{24}H_{29}N_{11}O_{42} + 60N_2H_4O_3 = 24CO_2 + 65{,}5N_2 + 134{,}5H_2O + 19{,}75O_2$ (19,23 Proz. Pyroxilin und 88,77 Proz. Ammonsalpeter) mit $t = 1825^0$ und $f = 7266$.

13. Ammonsalpeter und Nitroglyzerin.

Wie bereits oben erwähnt, weisen die beiden Bestandteile des Gemisches einen Sauerstoffüberschuß auf;

Digitized by Google

für die Ermittlung der Kurve wurden deshalb nur einige Zwischenpunkte ermittelt.

Es entsprechen diesen Zwischenpunkten die folgenden Gleichungen:

$C_3N_3H_5O_9 + 3N_2H_4O_3 = 3CO_2 + 8{,}5H_2O + 4{,}5N_2 + 1{,}75O_2$ entsprechend 48,61 Proz. Nitroglyzerin und 51,39 Proz. Ammonsalpeter mit $t = 2297^0$ und $f = 8248$ und $C_3N_3H_5O_9 + N_2H_4O_3 = 2{,}5N_2 + 3CO_2 + 4{,}5H_2O + 0{,}75O_2$ entsprechend 73,94 Proz. Nitroglyzerin und 26,06 Proz. Ammonsalpeter mit $t = 2881^0$ und $f = 9323$.

Nitroglyzerin und Ammonnitrat

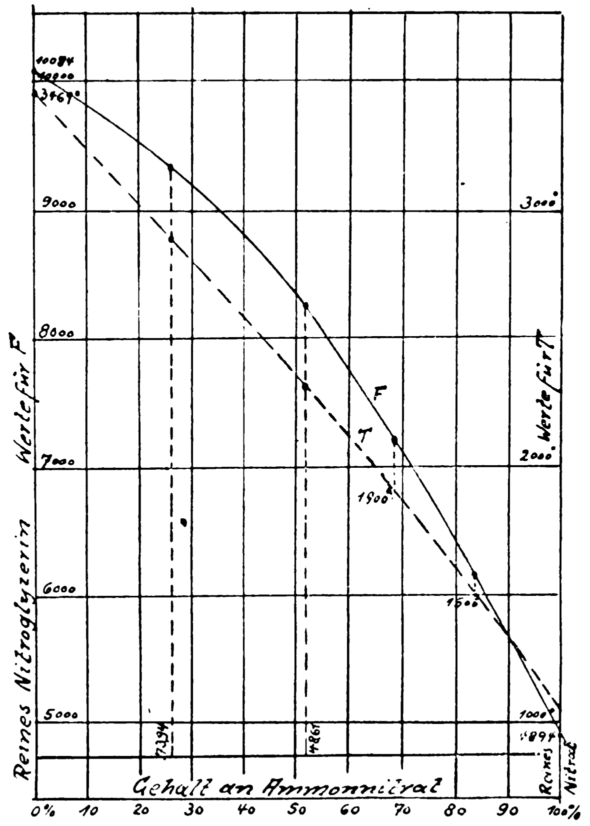


Abbildung 2a

Das Nitroglyzerin selbst spaltet nach dem Schema: $2C_3N_3H_5O_9 = 6CO_2 + 5H_2O + 3N_2 + 0{,}5O_2$ mit $t = 3469^0$ und $f = 10084$.

In dem Diagramm Nr. 2 reicht die Kurve für den Sprengstoff Nitroglyzerin-Ammonsalpeter nur bis zu einem Gehalt von 60 Proz. des letzteren in dem Gemisch. Eine vollständige Kurve für dieses Gemisch ist in dem Diagramm Nr. 2a dargestellt. Die Größen f für 1500 und 1900° sind in dem Diagramm Nr. 2a durch größere schwarze Kreise bezeichnet. Die kleineren Kreise bedeuten nur die Ausgangspunkte zum Auftragen der Kurve.

Beim Verfolgen des Diagramms 2 fällt auf, daß in allen in Betracht kommenden Sprengstoffen die Werte für f, sowohl bei 1500, als auch bei 1900°, sich nur wenig voneinander unterscheiden. Bei 1900° schwanken dieselben zwischen 7700 und 7400, so daß die Differenz nicht mehr wie 300—400 beträgt, während bei 1500° der Wert für f durchschnittlich 6400 gleich ist und die Schwankungen sogar nicht über 200 steigen. Somit erscheint eine Entdeckung eines neuen Gemisches von diesem Typus mit irgend einem anderen brennbaren Bestandteil, welches einen stärkeren Sprengstoff bilden würde, als die zur Zeit in Gaskohlenzechen gebräuchlich sind, als ziemlich ausgeschlossen. Ueberhaupt, solange die Temperaturen von 1500 resp. 1900° in Betracht kommen, kann man mit ziemlicher Sicherheit behaupten, daß ein jeder neue aus 2 oder mehreren Bestandteilen bestehende Sprengstoff ungefähr denselben Effekt ergeben wird, als die hier eben besprochenen Mischungen.

Wir kommen jetzt zum zweiten Teil der Untersuchung, wo Ammonsalpetersprengstoffe behandelt werden, in welchen der Sauerstoffgehalt nicht ausreicht, um den Kohlenstoff in Kohlensäure und den Wasserstoff in Wasser umzuwandeln.

Es wurden in dieser Hinsicht die sämtlichen in dem Diagramm 2 angegebenen Stoffe untersucht, dagegen sind diejenigen des Diagramm 1 fortgelassen worden.

Es treten hierbei u. a. auch folgende Fragen auf: Wie wird die Umsetzung des Sprengstoffes in Gas stattfinden? Wird derselbe zum größten Teil in Kohlensäure resp. in Kohlenoxyd, in Wasserdampf resp. in Wasserstoff übergehen? Wird CH_4 entstehen und in welchen Mengen?

(Schluß folgt.)

Die Gesundheitsschädigungen durch aromatische Nitrokörper und ihre Verhütung.

Von Regierungs- und Medizinalrat Dr. Koelsch, k. bayr. Landesgewerbearzt in München.

(Fortsetzung.)

II. Die nitrierten Toluole:

Mononitrotoluol $C_6H_4 . CH_3 . NO_2$	o flüssig m „ p Kristalle vom Schmelp. 54°	Siedep. 218° „ 230° „ 238°
Dinitrotoluol $C_6H_3 \cdot CH_3 \cdot (NO_2)_2$	o, m, p kristallinisch	Schmelzp. 59—61° 70,5° 48—52° weniger wasserlösl., leichter in Alkohol und Fettlösungsmitteln
Trinitrotoluol $C_6H_2 \cdot CH_3 \cdot (NO_2)_3$	2/4/6, 2/3/4, 3/4/6 kristallinisch	79—82° 112° 104° relativ leicht löslich in Fettlösungsmitteln

Die medizinische Literatur über Vergiftungen durch die nitrierten Toluole ist sehr spärlich, an sich schon ein Hinweis, daß die Giftigkeit dieser Substanzen keine allzu große sein dürfte. Wir selbst hatten reichlich Gelegenheit, mit Di- und Trinitrotoluol beschäftigte Arbeiter zu beobachten; unsere Erfahrungen waren keineswegs ungünstig; erstere Krankheitserscheinungen fehlten vollständig, es handelte sich, soweit überhaupt mit Arbeitseinstellungen verbundene Erkrankungen vorkamen, nur um leichtere Fälle, meist wurde die Arbeit überhaupt nicht unterbrochen.

Bei Verarbeitung von **unreinem** Dinitrotoluol wurden gelegentlich Klagen vorgebracht über Schwindelgefühl, Mattigkeit und Kopfschmerzen, dabei wurde leichte Blutarmut oder leichte bläuliche Verfärbung der Lippen und Wangen festgestellt; andere Erscheinungen fehlten.

Bei Herstellung und Verarbeitung von **reinem** (**umkristallisierten**) **Trinitrotoluol** wurden keinerlei subjektive und objektive Störungen beobachtet; diese Substanz erwies sich demnach vom gewerbehygienischen Standpunkte aus als praktisch un-

Digitized by Google

giftig. Hingegen wurden einige positive Beobachtungen gemacht beim Verarbeiten unreiner bezw. nicht umkristallisierter Substanz; die Gesundheitsstörungen waren allerdings auch in diesen Fällen relativ harmloser Art; sie traten gelegentlich auf bei einigen anscheinend besonders disponierten Arbeitern und bei langdauernder mehrmonatlicher bis jahrelanger Beschäftigung. Die Erscheinungen waren ähnlich wie die oben beim Dinitrotoluol angegebenen.

Die Wirkungsweise der nitrierten Toluole ist demnach wohl auch eine blutschädigende, ähnlich wie bei den nitrierten Benzolen, jedoch nur angedeutet in geringstem Grade; bei einigermaßen reinen Substanzen ist von einer praktischen Giftigkeit kaum zu reden. Die Ursache dieser so sehr verminderten Giftigkeit ist die Einführung der Methylgruppe (CH_3) in den Benzolring. Es ist eine pharmakologisch festgestellte Tatsache, daß organische Grundsubstanzen durch Anlagerung bestimmter Gruppen oder Radikale eine wesentliche Änderung ihrer alten Eigenschaften erfahren; insbesondere von der CH_3-Gruppe ist bekannt, daß sie abschwächend, entgiftend wirkt. Die physikalischen Verhältnisse der nitrierten Toluole sind wohl von denen der nitrierten Benzole nicht allzu verschieden; sie sind jedoch hinsichtlich Viskosität, Sublimation und Flüchtigkeit zweifellos viel angenehmer zu verarbeiten wie die Benzole. Erhebliche Unterschiede in der Wirkung der einzelnen Nitrierungsstufen sind nicht wahrzunehmen; die häufig wiederkehrende Angabe, daß die Giftigkeit mit der Zahl der NO_2-Gruppen im Molekül zunehme, ist auch hier durch die Erfahrung nicht begründet.

Die schädigenden Wirkungen der nitrierten Toluole steigern sich jedoch in dem Grade, als sie durch andere Stoffe verunreinigt zur Verarbeitung gelangen. Bei solchen erheblich unreinen Produkten (hier besonders Trinitrotoluol) wurden auch schwere Erkrankungen beobachtet, wie stärkere Blausucht, Anämie, Mattigkeit und Schwindelgefühl, Kopfschmerzen, Atemnot, Magendarmstörungen, Verschlimmerung früher bestandener Magen-, Lungen- usw. Krankheiten; in einigen wenigen Fällen bestanden Leberschmerzen und Gelbsucht sowie auffällige Pulsverlangsamung; Methämoglobin wurde nachgewiesen. Auch Hautausschläge mit starkem Juckreiz wurden mehrfach beobachtet; sie begannen an den unbedeckten Körperstellen und verbreiteten sich mehrfach über andere Körperpartien. Diese dem umkristallisierten Trinitrotoluol völlig fehlenden Giftwirkungen sind demnach zweifellos auf die Verunreinigungen zurückzuführen; als solche mögen wohl in Frage kommen Verunreinigungen durch nitrierte Benzole und unnitrierbare Kohlenwasserstoffe, Reste von nitrosen Gasen, endlich Beimengungen von Tetranitromethan $C(NO_2)_4$. Dieses letztere haftet den einzelnen Trinitrotoluolkristallen an und verflüchtigt sich schon bei Temperaturen über 13°, insbesondere beim Schmelzen; es erwies sich sowohl im Tierversuch als auch in der Praxis als außerordentlich unangenehm; eingeatmet reizt es auf das heftigste die Schleimhäute der oberen und tiefen Luftwege und führt u. U. unter den Erscheinungen des Lungenödems zum Tode. Auf der Haut erzeugt es Ausschläge. Neben diesen örtlichen Reizwirkungen finden sich auch Allgemeinwirkungen in Form von Blutschädigungen: Zerstörung der roten Blutzellen, Bildung von Methämoglobin. Es ist natürlich oft schwer zu entscheiden, welche dieser verschiedenen Verunreinigungen jeweils das Vergiftungsbild am meisten beeinflußt.

Jedenfalls stehen wir nicht an, zu behaupten, daß die einigermaßen reinen nitrierten Toluole bei der Verarbeitung sich als relativ harmlose Substanzen erweisen und nur in Ausnahmefällen, wie bei besonders disponierten Personen und bei langdauernder Beschäftigung oder bei grober Unreinlichkeit Gesundheitsschädigungen verursachen. Die Vergiftungsgefahren für die mit diesen Körpern beschäftigten Arbeiter sind daher relativ geringe und lassen sich durch entsprechende Schutzmaßnahmen, die später noch besprochen werden sollen, leicht auf ein Mindestmaß beschränken.

III. Die nitrierten Xylole.

Über die eventuelle Giftigkeit der nitrierten Xylole ist wenig bekannt; in der Literatur findet sich wohl die Angabe, das Nitroxylol $C_6H_3 \cdot (CH_3)_2 \cdot NO_2$ wirke analog dem Nitrobenzol, jedoch schwächer als dieses. Tatsächliche Mitteilungen über gewerbliche Schädigungen bezw. Vergiftungen sind jedoch nirgends mitgeteilt. Wir selbst besitzen über diese Substanz keine eigenen Erfahrungen aus der Praxis; im Tierversuch erwies sich das Nitroxylol als eine harmlose Substanz. Dieses Verhalten ist vom toxikologischen Standpunkte wohl erklärlich durch das Vorhandensein von 2 CH_3-Gruppen im Molekül, wodurch deren abschwächende bezw. entgiftende Wirkung verdoppelt wird.

IV. Die nitrierten Naphthaline.

Die nitrierten Naphthaline, von denen 4 Nitrierungsstufen $C_{10}H_7 \cdot NO_2$ bis $C_{10}H_4 \cdot (NO_2)_4$ bekannt sind, sind durchweg feste Körper; die beiden Isomeren der Monoverbindung haben Schmelzpunkte 58,5 beziehungsweise 79° und eine relativ gute Löslichkeit in fettlösenden Substanzen; die höheren Nitrierungsstufen besitzen hohe Schmelzpunkte (122 bis 259° C) und im allgemeinen geringe Löslichkeit. Lassen schon diese physikalischen Voraussetzungen die Giftigkeit als nicht sehr aufdringlich erscheinen, so gibt uns auch die medizinische Literatur keine eindeutige Angabe über Nitronaphthalinvergiftung. Eigene Erhebungen bei einschlägigen Industrien ergaben keine Anhaltspunkte über gewerbliche Vergiftungen durch diese Substanzen; auch unsere persönlichen Beobachtungen bei einer größeren Anzahl von Arbeitern waren negativ: weder einzelne Vergiftungserscheinungen noch gehäufte Krankmeldungen waren festzustellen; Klagen wurden gelegentlich mitgeteilt über Belästigung durch Staub und Dämpfe, über Brennen in den Augen, beruhend in leichten Bindehautreizungen; im übrigen erwiesen sich die verarbeiteten Nitronaphthaline in der Praxis als ungiftig. Diese Erfahrung wurde durch eine größere Anzahl eigener Tierversuche bestätigt.

Eine gesonderte Besprechung beanspruchen die Fälle von Augenschädigungen durch Nitronaphthalindämpfe bezw. Einspritzen von Nitronaphthalinbenzinlösung ins Auge. Es bildete sich auf der Hornhaut eine Trübung, bestehend aus kleinsten, dicht aneinander gelagerten Bläschen auf einem graugrünen Grund, die von breiten Strichen und Linien durchkreuzt waren. Dabei bestand Herabsetzung des Sehvermögens. Die Erscheinungen bildeten sich sehr langsam im Verlaufe von Monaten wieder zurück. In der Literatur sind 5—6 derartige Fälle mitgeteilt, jedoch keiner mehr aus den letzten Jahren.

Wir dürfen demnach die nitrierten Naphthaline als gewerblich harmlose, ungiftige Körper bezeichnen. Bei der Herstellung und Verarbeitung erscheinen — falls es sich um einigermaßen reine Produkte handelt — besondere Fürsorgemaßnahmen nicht nötig; es genügen im allgemeinen diejenigen hygienischen Anforderungen, die an jeden gut geleiteten Betrieb zu stellen sind.

V. Die nitrierten Anisole.

Das Trinitroanisol $C_6H_2 \cdot O \cdot CH_3 \cdot (NO_2)_3$ bildet gelbliche Kristalle vom Schmelzpunkte 64°. In der medizinischen Literatur liegen Mitteilungen über

Digitized by Google

gewerbliche Vergiftungen nicht vor. Allgemeinvergiftungen konnten auch wir nicht feststellen; jedoch beobachteten wir vielfach Hauterkrankungen, die meist schon nach kurzdauernder Beschäftigung bei den Arbeitern auftraten (in manchen Fällen schon nach wenigen Stunden). Diese Hautreizungen zeigten sich zunächst an den unbedeckten Körperstellen, griffen aber vielfach auf andere Körperteile bezw. auf den ganzen Körper über; sie waren teils nässend, teils pustulös, zeigten starken Juckreiz und gingen meist mit lebhaften örtlichen Entzündungserscheinungen und Anschwellungen (Ödem) einher. Auch entzündliche Anschwellungen der benachbarten Lymphdrüsen und Allgemeinsymptome, wie starke Abgeschlagenheit, Fieber, Appetitstörungen, Kopfschmerzen traten gelegentlich auf; in einigen schweren Fällen wurden entzündliche Erscheinungen der Lungen und Nieren beobachtet. Auch an den Schleimhäuten (Augenbindehaut, Rachen und Kehlkopf) zeigten sich entzündliche Reizerscheinungen.

Von den Arbeitern waren nicht alle in gleicher Weise empfindlich; während eine kleine Zahl kaum nennenswerte oder gar keine Beschwerden zeigte, reagierten andere äußerst heftig. Die Heilung erfolgte im Verlauf von einigen Wochen unter Salben- und Puderbehandlung; Dauerfolgen wurden nicht bekannt, doch blieb in manchen Fällen eine lebhafte Empfindlichkeit gegen Hautreize verschiedener Art, die sonst wohl nie zu Störungen geführt hätten, zurück. Nach unseren Erfahrungen ist das Trinitroanisol zwar nicht als „giftig“ im landläufigen Sinne aufzufassen, doch ist bei der Verarbeitung desselben eine gewisse Vorsicht erforderlich. Die hierbei erforderlichen Schutzmaßnahmen sollen später im Zusammenhang besprochen werden.

Über das Mono- und Dinitroanisol fehlen sowohl Mitteilungen in der medizinischen Literatur als auch eigene Erfahrungen.

VI. Die nitrierten Phenole.

Über die nitrierten Mono- und Di-Phenole findet sich in der medizinischen Literatur die Angabe, daß sie Vergiftungserscheinungen bewirken, die dem Nitrobenzol ähnlich seien. Von den Mono-Verbindungen wirke am giftisten das Paranitrophenol. Bei gewerblichen (akuten) Vergiftungen durch Dinitrophenol wurden beobachtet Brustschmerzen, Erbrechen, Atemnot, hochgradige Pulsbeschleunigung, Krampfanfälle, Kollaps, Bewußtlosigkeit, Tod. Über diese beiden Substanzen fehlen uns persönliche Erfahrungen; die Zahl der tatsächlich beobachteten Vergiftungen ist sehr klein, insbesondere fehlen Mitteilungen aus neuerer Zeit. Was das Trinitrophenol $C_6H_2 \cdot OH \cdot (NO_2)_3$ betrifft, so ist nach unsern bisherigen zahlreichen Erfahrungen die Giftigkeit der Pikrinsäure bei der industriellen Verarbeitung, insbesondere in der Sprengstoffindustrie, eine sehr geringe; nennenswerte Gesundheitsstörungen konnten wir nicht feststellen. Bekannt ist ja die starke Gelbfärbung von Haut und Haaren, und zwar ist dies eine Echtfärbung, die ohne weiteres nicht durch einfaches Abwaschen beseitigt werden kann, und zum Teil auf der schon früher erwähnten Salpetersäure-Eiweißreaktion (Xanthoproteïnreaktion) beruht. Blonde und weiße Haare färben sich rascher (gelblich bis olivgrün) als braune und dunkle. Abhilfe ist nur durch Abschneiden der Haare zu schaffen, eventuell durch mehrmaliges Auswaschen mit heißer konzentrierter alkalischer Traubenzuckerlösung. Auch Hautreizungen verschiedener Art (juckende, nässende, bläschenförmige Ekzeme) werden gelegentlich beobachtet, hauptsächlich an den unbedeckten Körperstellen. In gleicher Weise finden wir gelegentlich an den oberflächlichen Schleimhäuten (Augenbindehaut, Nasen-, Mund- und Rachenschleimhaut) Reizerscheinungen. Charakteristisch ist der bittere Geschmack, der analog der Wirkung der sogenannten „Bittermittel“ häufig eine Appetitsteigerung auslöst, wie unbeeinflußte Angaben von Arbeitern bestätigen. Akute gewerbliche Vergiftungen sind nicht bekannt; von chronischen Gesundheitsschädigungen infolge Aufnahme des verstaubten Produktes von der Haut und von den Luftwegen aus bezw. durch Verschlucken vom Magendarmkanal aus wird berichtet, doch fehlen uns hierüber trotz eines reichen Beobachtungsmaterials eigene Erfahrungen. Die Symptome sollen in Magendarmstörungen, Gelbsucht, Appetitlosigkeit, chronischen Hautleiden usw. bestehen. Theoretisch wären wohl derartige akute und chronische Gesundheitsschädigungen denkbar, da der Pikrinsäure blutzersetzende (Zerfall der roten Blutzellen mit Gelbsucht, Methämoglobinbildung, sekundäre Reizwirkung auf das Zentralnervensystem) und eiweißfällende (Schädigung von Magen, Darm, Nieren) Wirkungen zukommen.

Derartige gewerbliche Vergiftungen wurden jedoch — wie gesagt — nicht beobachtet. Nach den vorliegenden Erfahrungen muß die Pikrinsäure bei der Verwendung in der Sprengstoffindustrie als eine gesundheitlich wenig schädliche bezw. praktisch ungiftige Substanz bezeichnet werden.

Im Anschluß an die Schilderung der bei Verarbeitung der aromatischen Nitrokörper möglichen Gesundheitsschädigungen erscheinen einige kurze Worte über die wirksamste Hilfe bei vorkommenden Vergiftungen nicht unangebracht, ohne indes in Einzelheiten dieses dem Arzt zustehenden Gebietes eingehen zu wollen. An dieser Stelle interessieren lediglich die Maßnahmen der „Nothilfe“. Das erste Zeichen einer beginnenden Allgemeinvergiftung ist die „Blausucht“, die bläuliche Verfärbung der Lippen und Wangen; diese tritt meist schon auf, bevor die subjektiven Beschwerden: Kopfschmerz, Schwindel, Mattigkeit unsw. recht zum Bewußtsein kommen; sie wird von den Mitarbeitern meist eher wahrgenommen, als sich der Befallene krank fühlt. In diesen Fällen bezw. überhaupt beim Auftreten von irgendwelchen Krankheitserscheinungen ist der erste Grundsatz: Entfernung aus der Giftatmosphäre, also hinaus aus dem Betriebe in die frische Luft, heraus aus den immer mit Nitrokörpern verstaubten und verschmutzten Arbeitskleidern! Der Erkrankte wird an einem luftigen Ort gelagert, soweit möglich werden Arbeitskleider und Leibwäsche entfernt, ein Reinigungsbad verabreicht; jedenfalls ist zu trachten, die an Haut, Haaren und Bart anhaftenden Giftteilchen zu beseitigen. Sodann muß Sauerstoff eingeatmet werden, bei schweren, mit Bewußtseinsstörungen verbundenen Fällen in Verbindung mit künstlicher Atmung. Die Sauerstoffeinatmung ist — eventuell in Pausen — bis zur Besserung, jedenfalls bis zur Ankunft des Arztes fortzusetzen. Gebrauchsfähige Sauerstoffapparate mit entsprechend geschulter Bedienungsmannschaft sind daher in allen einschlägigen Betrieben bereitzuhalten; es empfiehlt sich, die Sauerstoffapparate so zu wählen, daß sie leicht zu einem beliebigen Ort im Betrieb oder event. in die Wohnung des Erkrankten transportiert werden können (Sauerstoffkoffer). Die Verabreichung von alkohol- oder ätherhaltigen Getränken (Schnaps, Hoffmannstropfen usw.) ist verboten. Zweckmäßig wird heißer schwarzer Kaffee, heißer dünner Tee gegeben. Ein Bewußtloser schluckt nicht! es ist daher verboten, einem solchen Kranken Getränke einzuflößen!

Im allgemeinen sind alle Angestellten dahin zu belehren, bei jeglicher Erkrankung sogleich zum Arzt zu gehen und demselben mitzuteilen, mit welcher Art von Chemikalien bezw. Nitrokörpern gearbeitet wurde.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Referate.

Lawrence Addicks. Bedingungen, welche die Einrichtung der Nitratindustrie in den Vereinigten Staaten beeinflussen. (Journal of Industrial and Engineering Chemistry. 8., 1916, S. 1048—1050). Von Einfluß sind militärische Gründe, der hochgetriebene Preis des Chilesalpeters, gewisse technische Schwierigkeiten, die Haltung der Regierung bezüglich der Entwicklung der Wasserkräfte und die der Landwirte zu Aenderungen bei der Anwendung von Düngemitteln. Das wichtigste Verfahren zur Herstellung von Salpetersäure ist das aus Natronsalpeter und Schwefelsäure. Kommt Amerika in Krieg mit einer erstklassigen Macht, so ist ungefähr die Hälfte seiner Marine dazu nötig, die Verbindung mit Chile zu schützen, anstatt zum Küstenschutz Verwendung finden zu können. Im Kriegsfalle werden riesige Mengen Salpetersäure zur Herstellung von Explosivstoffen gebraucht und zwar plötzlich und in Zeiten, wo der Handel aufgehört hat. Im Hinblick auf den furchtbaren Verbrauch von Sprengstoffen in dem europäischen Krieg ist es schwer, unsern Höchstbedarf anzugeben, nimmt man nur einen Defensivkrieg an und daß es unwahrscheinlich ist, daß eine ganze feindliche Landmacht gegen uns kämpft, so ist doch der Verbrauch an Salpetersäure viel größer als der jetzige wahrscheinliche Verbrauch in Friedenszeiten. Stellt also die Regierung ihren Bedarf an Salpetersäure dadurch sicher, daß sie Fabriken baut und in Betrieb hält, so verkrüppelt sie die Industrie in zwei Richtungen, erstens indem sie zu Friedenszeiten Nitrate zu hohen Preisen auf den Markt zieht, um ihre Anlagen in Betrieb und bei Rentabilität zu halten, und zweitens, indem sie die kommerzielle Ausbeutung einer oder mehrerer Verfahren zur Herstellung von Nitraten hindert, die sich jetzt in Privathand befinden. Sie kann auch große Salpetermengen aufspeichern, bis die Marktlage das beste Vorgehen ergibt. Militärische Gesichtspunkte fördern also nicht die Erzeugung von Nitraten, sondern können einen hemmenden Einfluß haben. Wichtig ist ferner die Frage: wie tief kann der Preis von Chilesalpeter durch Konkurrenz im eigenen Lande getrieben werden? In normalen Zeiten kostet Salpeter hier etwas über 2 Cents das Pfund und man nimmt Erschöpfung der Lager nach etwa 30 Jahren an, so daß die fortschreitende Ausbeutung der Lager den Preis im Laufe der Jahre steigern wird. Andererseits haben die Nitratfelder sich ein natürliches Monopol geschaffen und haben nie eine ernsthafte Konkurrenz zu fürchten gehabt. Es ist zu berücksichtigen, daß etwa ¼ des Verkaufspreises an die Chilenische Regierung als Exportgebühr geht, daß verstärkter Handel mit Südamerika die Kosten für Rückfrachten erniedrigen kann und daß verbesserte Gewinnungsverfahren des Salpeters niedrigere Kosten ergeben werden. Außerdem erhöht sich die Lebensdauer der Salpeterdistrikte dauernd durch Einbeziehung vom Lagern, die man früher nicht für abbauwürdig hielt, es ist also gut möglich, daß der Preis des Salpeters ganz überraschend niedrig wird. Das Problem erschweren die Verfahren zur chemischen, elektrochemischen oder biochemischen Herstellung von Salpetersäure, die den Stickstoff der Luft oder der Kohle ausnützen oder Luftstickstoff direkt zu Salpetersäure verbrennen oder indirekt durch Oxydation von Ammoniak Salpetersäure gewinnen. Es gibt etwa 10 verschiedene Verfahren, jedes hat seine begeisterten Fürsprecher, die darauf hinweisen, daß das blockierte Deutschland jede verfügbare Stickstoffquelle hat ausnutzen müssen, um Sprengstoffe und Dünger herzustellen. Der Lichtbogenprozeß hat bei gesteigerter Ausbeute und geringen Kosten für Kraft Aussicht, die Führung zu bekommen, die Ausgangsstoffe sind frei und in unbegrenzten Mengen zu haben. Der Cyanamidprozeß scheint vollständig durchgearbeitet zu sein, es ist unwahrscheinlich, daß bei ihm die Zukunft irgend eine erhebliche Herabsetzung der Kosten bringen kann. Er hat den Vorteil, verschiedene brauchbare Zwischenprodukte zu liefern und man kann Cyanamid als Zwischenprodukt für die Herstellung von Salpetersäure ansehen. Das Habersche Verfahren zur Synthese von Ammoniak hat große Schwierigkeiten überwunden. Außer viel Kohle beansprucht es keine Aufwendungen für Kraft und die Veröffentlichungen des Patentamts zeigen, daß man bestrebt ist, die Arbeitsbedingungen weniger extrem zu machen. Weniger wichtig sind die Verfahren, die mit Nitriden oder Cyaniden arbeiten. Ein biochemisches Verfahren ist das der Salpeterplantagen Ostindiens, die Bakterienwirkung dabei ist systematischer Studien wert. Zum Schluß haben wir die große und stetig wachsende Gewinnung von Ammoniumsulfat im Koksofenbetrieb. Oxydation von rohem Ammoniak zu Salpetersäure scheitert wohl an der Vergiftung der Katalysatoren durch Unreinigkeiten. Alle Verfahren haben verdünnte Salpetersäure zu konzentrieren und alle außer dem Lichtbogenverfahren müssen mit der ökonomischen Oxydation von Ammoniak kämpfen. Die elektrochemischen Verfahren haben das Problem der Kraftkosten und wir haben die Elemente für einen erstklassigen Familienstreit bei der Auswahl des für unsere örtlichen Verhältnisse geeigneten Verfahrens. Läßt die Regierung ihre Hände zwei oder drei Jahre davon, so geht der Streit munter weiter und endigt mit dem Ueberleben des passendsten. Wichtig für die ganze Frage ist die Wasserkraftversorgung. Je nach ihren Kosten stellt sich das Lichtbogen-, Cyanamid- oder das Habersche Verfahren als das beste heraus. Ist keine Wasserkraft zur Verfügung, so kann kein elektrochemisches Verfahren bestehen und die ganze legislative Situation bezüglich Gebrauchs von Wasserrechten ist in diesem Lande für 10 Jahre unmöglich gewesen. Bis diese Verhältnisse klargestellt sind, haben die chemischen Verfahren immer damit zu rechnen, daß politische Verhältnisse den elektrochemischen Verfahren das Uebergewicht geben. Endlich ist zu beachten, daß der Landwirt einen fertigen Dünger verlangt, der einfach anzuwenden ist und durch die Drillmaschine aufgebracht werden kann, also nicht hygroskopisch sein darf. Ob Nitrat oder Ammoniak besser ist, darüber gehen bei den Landwirten und ihren Beratern die Meinungen noch sehr auseinander, was die ganze Frage nicht klarer macht. S.

Dr. Alice Hamilton, U. S. Department of Labor. (Journ. Ind. Eng. Chemistry). **Die bei der Explosivstoffherstellung auftretenden Gefahren, die nicht auf Unglücksfällen beruhen.** Verf. stellt die Ergebnisse einer Untersuchung zusammen, die sie im Auftrage des Federal Bureau of Labor Statistics über Vergiftungen in Fabriken brisanter Sprengstoffe aufgestellt hat. 30—35 giftige Stoffe kommen hierfür in Betracht; außer den Säuren Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure, die Gase abgeben können, sind dazu zu rechnen Benzol, Toluol und ihre Abkömmlinge, Nitrobenzole und -toluole, Phenol und Natriumphenolat, Nitrophenole, Ammoniumpikrat, Diphenylamin, Dimethylanilin, Tetranitromethylanilin. Auch mehr verwendete Stoffe wie Aethyläther, Aethylalkohol, Methylalkohol, Aethylnitrit und Amylazetat sind hierher zu rechnen. Für die Herstellung von Zündern kommen Quecksilber, Quecksilbernitrat und Knallquecksilber in Betracht. Zur Herstellung von Phenol braucht man Aetznatron in einer Weise, die sicherlich gefährlich sein kann. Auch das zum Firnissen von Aeroplanen verwendete Tetrachloräthan ist giftig. Aus einer britischen Statistik über Arbeitervergiftungen aus dem Jahre vor dem Kriege und dem ersten Kriegsjahr ergibt sich, daß 1913 8 Vergiftungen durch Schwefelwasserstoff vorkamen mit einem Todesfall, 1914 22 mit 3 Todesfällen. Welcher Zweig der Kriegsindustrie für diese Zunahme der Schwefelwasserstoffvergiftungen verantwortlich zu machen ist, kann Verfasserin nicht angeben. Vergiftungen durch nitrose Gase kamen 1913 nicht vor, 1914 dagegen 9 mit 2 Todesfällen. Nitro- und Aminoverbindungen von Benzol gaben 1913 2 Fälle, die nicht tödlich verliefen, 1914 38 mit 2 Todesfällen und Tetrachloräthan gab 1913 keinen Unglücksfall, 1914 25 Vergiftungen mit 4 Todesfällen. Nach den Erfahrungen der Verfasserin müssen die 4 Todesfälle durch nitrose Gase der britischen Statistik für amerikanische Verhältnisse mindestens mit 5 multipliziert werden, um die Zahl des vergangenen Jahres zu erhalten. Hohe Zahlen für tödliche Vergiftungen hat Verf. erhalten bei Stickoyden, Benzol, Nitrobenzol, Trinitrotoluol, Anilin, Aether (urämische Vergiftung), schwefliger Säure und Schwefelsäure. Die größte Zahl Unglücksfälle kam bei Stickoxyden vor, danach, aber weniger, bei Trinitrotoluol. Alle oben erwähnten Stoffe gaben Vergiftungsfälle, mit Ausnahme von Ammoniumpikrat, das jetzt nicht mehr fabriziert wird, ferner Methylalkohol, der wenig gebraucht wird, Diphenylamin, Dimethylanilin und Amylazetat. Das wichtigste der Gifte sind die nitrosen Gase. Sie bilden sich bei allen Nitrierungen, also bei der Herstellung aller Explosivstoffe. Sie wirken nicht angreifend oder zerstörend wie andere Säuredämpfe; Leute, die bei Chlor- oder Schwefligsäureentwicklung flüchten, atmen oft genug salpetrigsaure Gase ein, ohne daß ihnen Nachteil erwächst. Verf. fand diese Gase am schlimmsten bei der Nitrierung von Baumwolle und von Phenol, am wenigsten bei der von Glyzerin. Besonders bei der Topfnitrierung von Baumwolle bilden nitrose Gase eine konstante und bekannte Gefahr. Das gebräuchlichere mechanische Nitrieren in Wringmaschinen gibt keine nitrosen Dämpfe (es soll nicht zu der hohen Nitrierung der Topfnitrierung führen), außer wenn etwas schlecht geht und Feuer entsteht, wobei sich die Charge rasch zeretzt und dicke Rauchwolken auftreten. Verf. ist nie in einer Baumwollnitrieranlage gewesen, in der nicht mindestens eine solche Zersetzung auch bei noch so kurzem Besuche eintrat, in einem Fall kamen sogar 3 in 7 Minuten vor und niemand sah darin etwas Ungewöhnliches. Im heißen Juliwetter dauerte es 15 Minuten, bis die Luft wieder so klar war, daß die Nitrierräume nach einer Zersetzung betreten werden konnten. Bei Pikrinsäure liegen ähnliche Verhältnisse vor, am gefährlichsten ist das Verfahren, wonach das Phenol in Töpfen nitriert und die Salpetersäure durch einen Siphon zugegeben wird. In einer Fabrik gingen 100 solcher Siphons auf ein Mal durch; ging etwas schlecht, so mußte jemand in den niedrigen, dick mit orangenen Dämpfen gefüllten Shedbau zurück, nach zwei Stunden mußten alle zurück und die Pikrinsäurekrusten aufbrechen, die sich gebildet hatten, umrühren und dadurch neue Dämpfe zur Entwicklung bringen. Auch bei Anlagen, die nach üblicheren Verfahren arbeiten, wurden die nitrosen Dämpfe beobachtet. Mildere Stickoxydvergiftungen zeigen sich in Luftmangel und Atembeschwerden gleich Asthma, die quälend aber nicht bedenklich sind. Bei schweren Fällen folgt Bronchitis oder Entzündung von Kehle und Schlund, auch Larynxödem und Pneumonie. Schwere Fälle verlaufen auch nach vorübergehender Besserung tödlich. Ob die nitrosen Dämpfe im Sommer oder Winter gefährlicher sind, darüber sind die Meinungen geteilt. Bei der Verarbeitung der Nitrozellulose bilden die Lösungsmittel eine weitere Gefahrenquelle. Holzgeist fand Verf. nicht als Lösungsmittel für Nitrozellulose wie in der Zelluloidindustrie. Aethylalkohol kann bereits durch seine Dämpfe trunken machen. Schädigungen durch Amylazetat sind der Verf. nicht bekannt geworden. Das Arbeiten mit Aether gibt zu vielerlei Unannehmlichkeiten Veranlassung, besonders im Winter, wenn die Preß- und Schneideräume geschlossen gehalten werden müssen. Die Störungen durch Aether werden meist nach wenigen Tagen überwunden, die Arbeiter werden immun oder

Digitized by Google

sie geben die Arbeit auf. Nephritisfälle beobachtete Verf. bei Leuten erst, als sie mit Aether arbeiteten, einer endete mit tödlicher Urämie. Bei anderen trat Appetitlosigkeit, chronische Mattigkeit und Schläfrigkeit sowie Gewichtsabnahme ein, sie verloren sich, sobald die Aetheratmosphäre verlassen wurde. Bei der Herstellung der Pikrinsäure ist Phenol ein gefährliches Gift, es führt leicht zu Verbrennungen, kleine Mengen davon in der Luft können bei längerer Einwirkung zu Brightscher Krankheit führen. Natriumphenolat wirkt ebenfalls verbrennend. Das für die Pikrinsäureherstellung auch zur Anwendung gelangende Dinitrochlorbenzol kann Dermatitis hervorrufen, das außerdem benutzte Aetznatron zu Schädigungen der Augen und der Haut führen. Pikrinsäure selbst infiziert die Haut und mukosen Gewebe und gibt zu gastrischen Beschwerden Veranlassung, Benzol und Toluol haben zu schweren und meist rasch zum Tode führenden Vergiftungen Anlaß gegeben. Sie treten besonders dann auf, wenn an Destillationsanlagen durch eine Störung Reparaturen notwendig werden und das kommt oft vor. Nitro- und Aminoverbindungen von Benzol und Toluol führen zu charakteristischen Vergiftungen, einer direkten Einwirkung auf das Zentralnervensystem und der Bildung von Methämoglobin statt Oxyhämoglobin. Methämoglobin ist vollständig an die roten Blutkörperchen gebunden, kann keinen Sauerstoff aufnehmen und der normale Gasaustausch, von dem das Leben abhängt, wird unterbrochen, es tritt innerliche Erstickung ein, Nichtaufnahme von Sauerstoff bei Luftüberfluß. Kennzeichnend für diesen Zustand ist blaue Farbe besonders von Lippen und Mund. Bei leichten Fällen zeigen sich pochende Kopfschmerzen, Schwindel und Schwäche. Es gibt Leute, die solche Anfälle 20 und mehrmale durchgemacht haben und doch bei guter Gesundheit sind. Gelegentlich bleibt ein dauerndes Gefühl von Nervosität und Schwäche. Vorarbeiter erzählten, daß Arbeiter aus Anilinfabriken vorsichtig zu behandeln wären, man solle sie nicht drängen, sie könnten nicht schnell arbeiten. Am schädlichsten wirken Mononitrobenzol und Trinitrotoluol. Bei schweren Vergiftungen ist die Farbe schwarzblau, das Herz ist schwach und rasch, Koma tritt ein. Vor dem Tode wurden Krämpfe beobachtet. Verf. hat von Nitrobenzol nicht so viel Vergiftungen gesehen wie von Anilin, eine auftretende Vergiftung ist aber wahrscheinlich schwerer. Trinitrotoluol zeigt dieselben Symptome wie Anilin und andere, auch die blaue Farbe, schwere Fälle zeigen keine Cyanose, dagegen eine typische Gelbsucht mit gelber Hornhaut, starker, unkontrollierbarer Nausea, der Unmöglichkeit, Nahrung bei sich zu behalten und Schmerzen in der Lebergegend. Trinitrotoluol, Anilin und Nitrobenzol werden durch die Haut oder die Atmungsorgane aufgenommen, viele neigen zu der ersteren Ansicht. Schwere Vergiftungsfälle mit Anilin und Nitrobenzol rühren daher, daß die Haut oder Kleider mit der Flüssigkeit begossen werden. Tödliche Trinitrotoluolvergiftungen rührten von Dämpfen her, ein nicht tödlicher Fall betraf eine Frau, die Granatfüllungen fertig machte, dabei atmete sie wahrscheinlich kleine Teilchen des Trinitrokörpers ein. Keins dieser Gifte macht sich durch Geruch oder sonstige Anzeichen bemerkbar. Nitroglyzerin bezeichnet Verf. als medizinisches Mysterium, viele vertragen davon ein vielfaches der schädlichen Menge. Auf die Haut wirken z. B. trockene Pikrinsäure, die quälende Dermatitis erzeugt, Tetryl, Tetranitromethylanilin ist noch schädlicher. auch Knallquecksilber und Dinitrochlorbenzol führen zu Hautentzündungen, die es angezeigt erscheinen lassen, daß eine andere Arbeit gewählt wird. Nicht nur die Reinlichkeit spielt hier eine Rolle, auch die Empfindlichkeit gegen Hauterkrankungen ist individuell sehr verschieden. Wird bei der Herstellung von Knallquecksilber Aethylnitrat in größeren Mengen entwickelt, so kann es, besonders an heißen Tagen, zeitweilig Herzschwäche erzeugen. Nach Versuchen von K. B. Lehmann aus dem Jahre 1911 ist Tetrachloräthan viermal so giftig wie Chloroform, es bewirkt toxische Gelbsucht gleich Trinitrotoluol. Staub- und Rauchbeseitigung und große Reinlichkeit helfen gegen die genannten Schädigungen. Viele sind gegen die genannten Stoffe nur bei schlechten Bedingungen und langer Einwirkung empfindlich, andere sind empfindlicher und eine Minderheit ist überempfindlich. Sie sind leider schwer von vornherein herauszufinden. S.

A. Granger, Die Herstellung von Tonwaren in der Staatsfabrik in Sèvres. Die kräftigen Sprengstoffe, die die Artillerie im modernen Kriege verbraucht, bauen sich hauptsächlich auf organischen Nitroderivaten auf. Es sind besonders Trinitroderivate von Phenolen oder Kohlenwasserstoffen, z. B. Trinitrophenol oder Pikrinsäure und Trinitrotoluol. Man gewinnt sie durch Einwirkung von Salpetersäure auf organische Körper, man braucht also für ihre Herstellung große Mengen Salpetersäure. Da diese Säure alle bekannten Metalle angreift, so bedarf die Herstellung der Salpetersäure und ihre Einwirkung auf Kohlenwasserstoffe und Phenole Gefäße, welche der zerstörenden Wirkung der Säure widerstehen. Hierfür geeignet sind Tonwaren, sie sind genügend dicht und bei sachgemäßer Herstellung unempfindlich gegen die bei chemischen Reaktionen auftretenden mehr oder weniger raschen Temperaturschwankungen. Bei Ausbruch des Krieges war die Herstellung von Behältern in einer für die Heeresbedürfnisse genügenden Weise in Frankreich nicht sichergestellt. Die deutsche Industrie hatte, wie auch sonst, vorgesorgt; die französischen Fabrikanten, die Tonwaren herstellten, waren vor eine neue schwere Aufgabe gestellt, sie mußten rasch große Mengen Tonwaren liefern von anderen Formen als in Friedenszeiten. Alle Fabriken wurden herangezogen, auch die Staatsfabrik in Sèvres. Sie mußte sich mit wenig Personal auf eine vollkommen neue Fabrikation einstellen und Tone verarbeiten, die von den früher benutzten wesentlich verschieden waren. Keramischer Ton wird nach zwei verschiedenen Verfahren hergestellt. Kleine Tonwaren werden gewöhnlich aus sogenanntem Töpferton gewonnen, sie enthalten in genügender Menge schmelzbare Gesteine, z. B. Glimmer, die dem Ton eine gewisse Schmelzbarkeit verleihen. Diese Tone lassen durch eine beim Brennen eintretende unvollkommene Verglasung eine kompakte Masse entstehen. Diese Art der Herstellung ist von der Natur des zur Verfügung stehenden Tones abhängig und ist an eine durch den Ton gegebene Brenntemperatur gebunden, die man nicht ändern kann. Die Plastizität des Tones kann nur schwer geändert werden, man kann höchstens fette Tone mit mageren mischen. Erstere sind schwer zu formen, weil sie kleben, und die letzteren sind ungenügend plastisch für gutes Formen. Ein anderes umständlicheres aber elastischeres Verfahren besteht darin, von einem plastischen Tone auszugehen, der mehr oder weniger feuerfest ist und ihn mit geeigneten Mengen schmelzbarer Stoffe zu versetzen, damit eine Masse entsteht, die bei der Brenntemperatur die gewünschte Textur annimmt. Hiernach arbeitet Sèvres. Hier wird Ton von Saint-Amand en Puysaie (bei Cosne) verarbeitet, ein Ton, der für sich benutzt die von den Töpfern dieser Gegend hergestellten Waren liefert, daneben Ton von Diou bei Moulins und Sand von Decize bei Nevers. Letzterer enthält kleine Glimmerteile, welche etwas Schmelzbarkeit geben und die Brenntemperatur herabsetzen, die durch den Ton von Diou gesteigert ist. Diese Tone enthalten trotz sorgfältiger Auswahl oft unangenehme Beimengungen, kleine Kieselsteine, Eisenpyrite u. a. m., welche die Homogenität der Masse stören und zu Brüchen führen können. Man schlämmt sie daher zunächst mit Wasser an, die tonigen Bestandteile werden in Suspension übergeführt und die gröberen Teile setzen sich zu Boden. Der Schlämmapparat besteht aus einem wagerechten, mit Wasser gefüllten Troge, in welchem sich eine Welle mit Rührarmen dreht, die den Ton zerschneiden und verteilen. Die Tonmilch wird zur Entfernung feiner nicht toniger Teile durch ein feines Sieb von 80 Drähten auf den Zoll gefiltert. Der Sand, der nicht genügend fein von der Gewinnungsstelle kommt, wird in sich drehenden Trommeln zerkleinert, die mit hartem Steinzeug ausgekleidet sind, Steinkugeln zerkleinern den Sand. Die mit Sand und Wasser beschickte Trommel macht 30 Umdrehungen in der Minute, man läßt sie mehrere Stunden gehen, je länger, desto feiner wird die Mahlung. Ton- und Sandschlamm werden nun gemischt. Man leitet sie in einen großen Behälter, in welchem sich Rührflügel drehen, die die festen Teile am Absetzen hindern. Die Mischung enthält nun noch zu viel Wasser, um eine plastische Masse zu bilden, man pumpt sie nun durch eine Filterpresse. Sie besteht aus einer Reihe Kammern von geringer Dicke, die mit Stoff bezogen sind. Unter dem Einfluß des Druckes entweicht das Wasser durch das Gewebe und die festen Stoffe werden zurückgehalten. In der Nähe des Gewebes ist die Paste natürlich weniger wasserhaltig als in der Mitte, die Filterkuchen zeigen daher nach dem Oeffnen der Presse sich außen härter als innen. Man muß sie daher gleichmäßig machen, das geschieht in Knetvorrichtungen. Die Filterkuchen werden zwischen Walzen gebracht, die sie in einen Trog befördern, in welchem sich eine Schnecke bewegt. Sie drückt die Masse durch eine enge Oeffnung heraus. Durch diese Bearbeitung, Zerdrücken, Zerreißen, Kneten und Pressen hat die Masse die geeignete Weichheit und Gleichmäßigkeit angenommen. Für die Herstellung großer Gegenstände, wie sie in der chemischen Industrie gebraucht werden, hat eine so feine Masse, wie die, deren Herstellung beschrieben wurde, Nachteile. Sie würde in größeren Dichten schwer trocknen, sich ungleichmäßig zusammenziehen und zu Rissen und Sprüngen führen, auch schlecht plötzlichen Temperaturschwankungen widerstehen. Man vermeidet diese Nachteile dadurch, daß man der Tonmasse in verhältnismäßig großen Körnern ein das Trocknen erleichterndes Skelett einverleibt, welches den Molekülen Spielraum verschafft. Es besteht aus Stücken von Tonwaren oder Scherben, auch Porzellanscherben, die man mahlt und durch ein Sieb mit 11 Drähten auf den linearen Zoll gehen läßt. Die gesiebten Scherben gibt man der Tonmasse zu, ehe sie in den Knetapparat kommt. Die aus dem Knetapparat kommende Masse wird nun geformt. Die Formen bestehen aus Gips, bei größeren Stücken benutzt man mehrere Formen und fügt die einzelnen Teile zusammen. Vorher wird die Tonmasse noch geschnitten, denn sie enthält noch Luftblasen, die man beseitigen muß, da sie sich beim Brennen ausdehnen können und dann Risse und Sprünge erzeugen würden. Man zerschneidet die Tonmasse in verschiedener Richtung mit einem Draht, legt die abgeschnittenen Stücke aufeinander und schlägt sie zu einem homogenen Block zusammen. Von dem Block schneidet man Streifen, bringt sie in die Form und drückt sie da fest, vereinigt dann die verschiedenen Streifen und glättet die Oberfläche. Ein großes Säuretourill von etwa 1200 Litern besteht z. B. aus 5 zusammengefügten Teilen. Der Boden und der ihn umgebende Randteil bilden den ersten Teil, auf ihn setzt man nach und nach 3 Ringteile und dann den Oberteil. Die Verbindung der einzelnen Teile geschieht durch dünnere Tonmasse und gutes Verstreichen. Die Stellen, wo Röhren eingesetzt werden müssen, werden vorher ausgeschnitten und die besonders geformten Röhren werden am Schluß des Formens eingesetzt. Uröhren bestehen nur aus 3 Teilen, man formt zunächst den Fuß, setzt darauf 2 Rohre, die bis zu der Krümmung gehen und verbindet in der Krümmung. Häfen sind einfach zu bilden. Eine erste Form liefert den Boden und den äußeren Rand, eine zweite den inneren, den man dann aufsetzt. Die geformten Stücke müssen vor dem Brennen erst gut getrocknet werden. Sie

Digitized by Google

kommen in einen Trockenraum, wo sie bei gelinder Wärme langsam austrocknen. Obgleich das gebrannte Steingut verglast ist, bringt man außen doch noch eine Decke an, d. h. die Elemente harten Glases, die beim Brennen schmelzen und die ganze Oberfläche mit einer dichten Glasschicht überziehen. Diese Decke besteht aus Porzellan; kieseliger Sand, Feldspat, dekantierter Kaolin und Kreide werden angeschlämmt und mit dem Pinsel aufgetragen. Der Ofen, in dem gebrannt wird, hat die Form eines senkrechten Zylinders, der von Kammern, die an der Peripherie liegen, aus geheizt wird. Die Flammen steigen an den Wänden hoch bis zur Decke, gehen dann nach unten und durch den Ofenboden in Kanälen nach dem Schornstein. Die Einführung großer, schwerer Stücke in den Ofen ist eine schwierige Sache. In Sèvres verfährt man folgendermaßen: Die durch eine Winde angehobenen Stücke werden an den Ofeneingang gebracht und durch einen Wagen in das Innere des Ofens geführt. Durch Ketten, die durch die Decke geführt sind, werden die Stücke dann an den für sie bestimmten Platz gebracht. Das Stück ruht nicht direkt auf dem Boden, sondern steht auf einem Unterbau aus feuerfestem Ton, der natürlich die Bodenöffnungen nicht verschließen darf. Die Tonmasse zieht sich nun beim Brennen zusammen. Würde das Werkstück direkt auf dem Unterbau aus feuerfestem Ton stehen, so könnte es beim Zusammenziehen nicht richtig folgen und würde reißen. Man legt daher Rollen unter, die Masse hat dann genügend Spielraum zum Zusammenziehen und Reißen tritt nicht ein. Dann legt man Ringe aus feuerfestem Ton um die Stücke, um sie vor zu heftiger Einwirkung der Flamme und vor durch die Flamme mitgeführten Feuerungsteilchen zu schützen. Das Brennen eines Ofens mit großen Stücken dauert lange, auch das Abkühlen erfordert viel Zeit. In Sèvres wird bei 1250° gebrannt, Brennen und Abkühlen dauern 10 Tage. Die Aenderungen in der Fabrikation haben in Sèvres naturgemäß den früheren Betrieb erheblich umgestaltet. S

H. Rohne, Arbeitsleistung und Lebensdauer schwerer Kanonen. (Art. Monatshefte.)

Die Erfindung des rauchschwachen und zugleich langsamer verbrennenden Pulvers hat auf die Einrichtung der Schiffs- und Küstenkanonen einen weitgehenden Einfluß ausgeübt, der sich indeß großenteils in einer ganz anderen Weise äußert wie bei den übrigen Feuerwaffen. Bei den Gewehren ermöglichte das neue Treibmittel die Verkleinerung des Kalibers von 11 bis auf etwa 8 mm, also um etwa 27 Proz., und eine Herabsetzung des Geschoßgewichtes von 25 bis auf 10 g, mithin um nicht weniger als 60 Proz. — Bei den Feldkanonen sank in Deutschland das Kaliber um 12½ Proz. (von 8,8 auf 7,7 cm), das Geschoßgewicht um 8,7 Proz. (von 7,5 auf 6,85 kg). — Bei den Belagerungskanonen wurde das Kaliber zunächst nicht herabgesetzt, dagegen das Geschoßgewicht gesteigert, beim 15 cm-Kaliber z. B. um 43 Proz. (von etwa 28 auf 40); bei den Steilfeuergeschützen wurde sogar das Kaliber erhöht, zuerst von 21 auf 28, dann auf 42 cm; bei gleichem Kaliber wuchs das Geschoßgewicht um etwa 50 Proz. (beim 21 cm-Mörser von 80 auf etwa 120 kg). — Bei den Schiffskanonen wuchs das Kaliber der schweren Geschütze bedeutend; die schwersten Geschütze der Schlachtschiffe hatten zur Zeit des Schwarzpulvers ein Kaliber von 24 cm; erst nach langer Zeit ging man in der deutschen Flotte zum Kaliber von 30,5 cm und ganz neuerdings zu einem solchen von 38,1 cm über, was einer Steigerung des Kalibers um fast 59 Proz. entspricht. Weit größer aber ist die Zunahme des Geschoßgewichtes; bei der 24 cm-Kanone betrug das Geschoßgewicht etwa 120 kg, es ist auf 190 kg, also um etwa 58 Proz. gestiegen. Das Geschoß der 38,1 cm-Kanone wiegt mehr als das Sechsfache, nämlich 760 kg. Zur Erklärung sei bemerkt, daß bei den Gewehren in erster Linie große Anfangsgeschwindigkeit und gestreckte Flugbahn angestrebt wird, ferner kleines Geschoßgewicht, um den Mann mit möglichst viel Patronen ausstatten zu können; da nur lebende Ziele mit Gewehren beschossen werden, so genügt geringe Stoßkraft, um den Gegner kampfunfähig zu machen.

Bei den Feldkanonen erfolgte die Herabsetzung des Kalibers aus den gleichen Gründen, wie bei den Gewehren; aber man durfte mit dem Geschoßgewicht nicht weit heruntergehen, weil die Wirkung wesentlich von ihm abhängt. Bei den Belagerungskanonen wurde die wünschenswerte Steigerung der Wirkung durch eine starke Erhöhung des Geschoßgewichts erreicht, wobei zunächst das Kaliber noch beibehalten wurde. Erst als größere Schußweite erstrebt wurde, verkleinerte man das Kaliber und setzte das Geschoßgewicht herab. Bei den Steilfeuergeschützen erforderte die ausgedehnte Verwendung des Betons und der Stahlpanzer zur Eindeckung eine wesentliche Erhöhung der Durchschlags- und Sprengwirkung, also des Geschoßgewichts, die nur durch Vergrößerung des Kalibers erreichbar war. Bei den Schiffskanonen, die ja ihre Stellung nicht ändern, erklärt die Verstärkung des Schiffspanzers, warum Kaliber und Geschoßgewicht gesteigert wurden. Dazu kommt folgendes. Das rauchschwache Pulver ermöglicht, durch seine langsame Verbrennung eine große Rohrlänge besser auszunutzen. Bei dem schnell verbrennenden Schwarzpulver würde der Zuwachs an Geschwindigkeit, also auch an Wucht des Geschosses, den man durch Verlängerung des Rohres hätte erreichen können, in einem argen Mißverhältnis zu dem Mehrgewicht des Rohres gestanden haben. Bei einem langsam verbrennenden Pulver bleibt aber der Gasdruck auch in dem vorderen Teile des Rohres so hoch, daß er eine nicht unerhebliche Mehrarbeit zu leisten vermag. Zur Zeit des Schwarzpulvers waren die längsten Rohre nicht mehr als 22 Kaliber lang; die neuesten Schiffskanonen sind 40, 45 und 50 Kaliber lang. Die größte Anfangsgeschwindigkeit, die mit Schwarzpulver zu erreichen war, blieb unter 500 m, während sie bei den Kruppschen Kanonen entsprechend der Rohrlänge 800, 850 bezw. 900 m beträgt und bei den Kanonen des schweren Typs noch um 40 m höher ist. Die Anfangsgeschwindigkeit hat sich um mindestens 66 bis 88 Proz. gehoben, die Wucht des Geschosses, dessen Gewicht auch vergrößert ist, sogar auf das Vier- bis Sechsfache. Dagegen ist das Rohrgewicht nur um 60 bis 80 Proz. gewachsen. Die Verwertung, d. h. das Verhältnis der vom Geschoß geleisteten Arbeit zum Rohrgewicht, ist fast auf das Dreifache gewachsen. Bei den Feld- und Belagerungskanonen war eine solche Zunahme der Rohrlänge mit Rücksicht auf die daraus erwachsenden Transportschwierigkeiten ausgeschlossen. Bei den schweren Kalibern haben die starken Ladungen, deren man zur Erreichung der höchsten Leistungen bedarf, den Nachteil, die Lebensdauer stark zu verkürzen.

Die allgemeine, sich auf die Erfahrung stützende Annahme geht dahin, daß die Lebensdauer der Geschütze im umgekehrten Verhältnis zum Kaliber, nicht zum Quadrat des Kalibers steht. Demgemäß müßte auch der Abnutzungskoeffizient nicht mit dem Quadrat, sondern nur im einfachen Verhältnis zum Kaliber wachsen. Autor hält die Annahme für richtig, daß die Abnützung der Rohre abhängt von dem Verhältnis der Gasmenge zum Querschnitt der Seele, also dem Quadrat des Kalibers. Man könnte hier von der Belastung des Querschnitts mit Pulver sprechen. Macht man diese Annahme und setzt den Abnutzungskoeffizient $a = \frac{l}{c^2}$, wobei l das Ladungsgewicht, c das Kaliber ist, so wächst der Abnutzungskoeffizient im einfachen Verhältnis mit dem Kaliber. -s.

Patent-Bericht.

D. R. P. 296245 vom 3. November 1912. — Johannes Lersch in Niederdielfen: Verfahren zur Herstellung von Preßkörpern aus schwarzpulver- und sprengsalpeterähnlichen Gemischen. — Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Preßkörpern aus bekannten schwarzpulver- und sprengsalpeterähnlichen Gemischen von salpetersauren Salzen (z. B. Chili-, Kali-, Barytsalpeter o. dgl.), Zellulose (Holzmehl, Roggenmehl, Sandelholzmehl o. dgl.), Braunkohle oder Steinkohle, Schwefel, chromsaurem Kali mit oder ohne Aluminiumpulverzusatz. Nach dem vorliegenden Verfahren sollen derartige Sprengstoffmischungen mit konzentrierter, auf etwa 35° Bé eingedickter Sulfitzellstoffablauge (dem sogenannten Zellpech) gemischt und aus dem so erhaltenen Pulversatz sollen dann vorzugsweise zylindrische Patronen mit achsialem Zündkanal gepreßt werden. Wenn man die schwarzpulverähnliche Mischung nach vorliegendem Verfahren mit Zellpech mischt und zu Patronen preßt, so erhält man unter Benutzung von ganz geringem Druck steinharte Preßkörper, ohne daß etwa die Qualität des Sprengstoffes oder dessen Verbrennungsgase verschlechtert werden, wie dies beispielsweise durch den bekannten Zusatz anderer Bindemittel, wie Harz, Teer o. dgl., geschehen würde. Die Fabrikation dieser Sprengkörper wird gegenüber der bisher üblichen des Sprengsalpeters mit den vorerwähnten bekannten Bindemitteln sehr viel billiger und ungefährlicher. Infolge der großen Klebkraft der Zellstoffablauge kann man die fein gepulverten Bestandteile, welche innigst mit Zellstoffablauge gemischt sind, direkt in die Presse geben, ohne sie, wie beim Sprengsalpeter, zuerst auf einem Kollergang zu verdichten, welche Arbeit bekanntlich sehr gefährlich ist. Zum Komprimieren braucht man erheblich weniger Kraft. Beim Trocknen der Preßkörper hüllt die zähe Zusatzflüssigkeit die Sprengstoffbestandteile ein und schützt sie daher vorzüglich gegen Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Luft.

Beispiel 1.

60	Gewichtsteile	Chilisalpeter,
10	„	Schwefel,
10	„	Holzmehl,
20	„	Sulfitzellstoffablauge, eingedickt auf 35° Bé.

Beispiel 2.

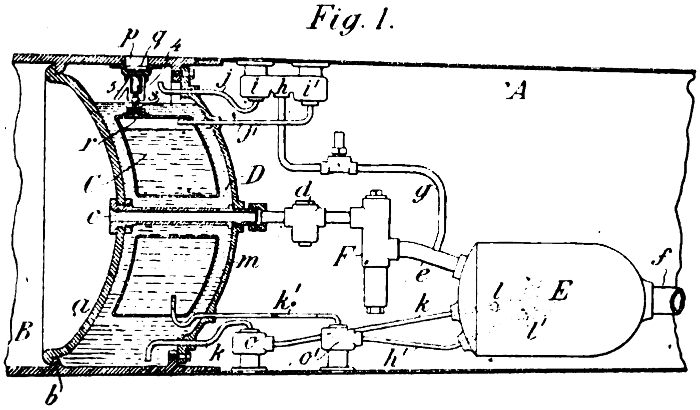
65	Gewichtsteile	Chilisalpeter,
10	„	Schwefel,
8	„	Holzmehl,
17	„	Sulfitzellstoffablauge, eingedickt auf 35° Bé.

D. R. P. 295723 Kl. 65d vom 10. Dezember 1914. — E. W. Bliss Company in Borough of Brooklyn, New-York, V. St. A. Drucklufterhitzer für Torpedos. — Bei Torpedos, deren Motoren mit einem Gemisch von erhitzter Druckluft, den Gasen eines verbrannten flüssigen Brennstoffs und unter Umständen Wasserdampf betrieben werden, werden der flüssige Brennstoff und, wenn vorhanden, das Wasser aus ihren Behältern durch Druckluft, die gewöhnlich hinter dem Druckminderventil abgeleitet wird, in den zwischen dem Druckminderventil und dem Motor liegenden Verbrennungsraum gedrückt. Das Zuleiten der Druckluft erfolgt hierbei beim Ausstoßen des Torpedos. Durch undichte Leitungen oder Verbindungen zwischen den Druckluft- und Flüssigkeitsbehältern kann es vorkommen, daß sich vor dem Ausstoßen des Torpedos Druckluft von gewisser Spannung

Digitized by Google

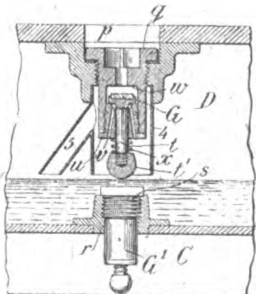
in den Flüssigkeitsbehältern ansammelt, durch die, falls sie einen bestimmten Druck erreicht, vorzeitig Flüssigkeit (Brennstoff und Wasser) in den Erhitzer gedrückt wird. Wird dann beim Ausstoßen des Torpedos die Zündvorrichtung für den Brennstoff in dem Erhitzer in Tätigkeit gesetzt, so kann die Entzündung des hierin schon vorhandenen Brennstoffes zu erheblichen Betriebsstörungen Veranlassung geben. Um dies zu vermeiden, werden nach der Erfindung die Flüssigkeitsbehälter mit einem Auslaß für die sich etwa ansammelnde Druckluft von geringer Spannung versehen, der mittels eines Ventils selbsttätig durch die beim Ausstoßen des Torpedos in die Behälter eintretende Druckluft von hoher Spannung abgeschlossen wird. In nebenstehender Zeichnung ist die Erfindung in einer Ausführung dargestellt. A ist der Mantel des Torpedos, B der Druckluftbehälter,

Fig. 1.



C der Alkoholbehälter, D der Wasserbehälter und E der Lufterhitzer. Der Behälter B ist gewöhnlich mit einem Boden a versehen, dessen Rand auf einem Innenflansch b des Torpedomantels aufgeschliffen ist. Die Druckluft tritt durch ein Rohr c, das Anlaßventil d, das Entspannungsventil F und durch ein Rohr e in den Erhitzer E ein, aus welchem das vergrößerte Luftvolumen durch das Rohr f zur Turbine oder zum Motor gelangt. Im Behälter B herrscht anfangs ein Druck von über 200 Atmosphären, der durch das Druckminderventil F auf einen Arbeitsdruck von etwa 25—30 Atmosphären herabgesetzt wird. Von dem Rohr e wird Luft unter diesem Arbeitsdruck durch eine Leitung g zu einem Ventilgehäuse h geleitet, das Ventile i und i¹ enthält, die normal geschlossen sind, sich aber unter dem Arbeitsdruck öffnen und die unter demselben Druck stehende Luft durch Rohre j bezw. j¹ in den Luftraum über den Flüssigkeiten in den Behältern D und C einlassen. Hierdurch werden die Flüssigkeiten durch Bodenrohre k, k¹, die in den Erhitzer E führen und in Spritzdüsen l und l¹ zum Zerstäuben des Wassers und Spiritus oder eines anderen flüssigen Brennstoffes endigen, gedrückt. In die Rohre k, k¹ sind Rückschlagventile 0, 0¹ eingebaut, um ein Zurückfließen der Flüssigkeiten zu verhindern. Der Wasserbehälter wird gewöhnlich mit einer Füllöffnung p versehen, die nach dem Auffüllen durch einen eingeschraubten Pfropfen q verschlossen wird. In der Verlängerung dieser Füllöffnung ist eine andere Oeffnung r im Brennstoffbehälter C vorgesehen, die durch einen Schraubenbolzen s geschlossen wird und den Anschluß des Brennstoffbehälters an das Außenwasser herstellt.

Fig. 2.



In der Zeichnung (Fig. 2) ist der Verschlußpfropfen q mit dem üblichen Rohr 4 und dem Luftableitungsarm 5 zur Erleichterung des Füllens dargestellt. Der Verschlußbolzen q ist durchlocht ausgebildet und mit einem Rückschlagventil G versehen, das bei geringem Druck im Behälter abblasen kann, beim Einlassen von Druckluft sich aber schließt, sobald der Behälter unter Druck steht. Das Ventil hat eine Ansatzstange t, die in einer Bohrung eines Pfropfens u, der in den Boden des Pfropfens q eingeschraubt ist, frei gleiten kann. Das Ventil G wird durch sein Gewicht oder durch eine schwache Feder leicht auf einem unteren Sitz gehalten, der von dem oberen Ende des Pfropfes u gebildet ist. Das Ventil wirkt so als Rückschlagventil und hindert das Eindringen von Seewasser von außen her. Jeder kleine Luftdruck infolge von Leckluft kann durch den Spalt um den Bolzen oder durch Kanäle v beim Anheben des leichten Ventiles G durch die Pfropfenbohrung entweichen. Wenn aber plötzlich ein höherer Luftdruck infolge Oeffnens des Anlaßventiles d entsteht, so wird eine starke nach aufwärts gerichtete Strömung hergestellt, welche das Ventil G mitführt und es gegen den oberen Sitz w legt, so daß die Pfropfenbohrung verschlossen wird und während des Laufes des Torpedos auch geschlossen bleibt. Das Ventil ist durch ein Gewicht t¹ und eine schwache Feder x belastet. Ein entsprechendes Rückschlagventil kann für den Verschlußbolzen s angewendet werden, der den Anschluß des Brennstoffbehälters c an das Außenwasser herstellt. Der innere Aufbau ist der gleiche wie beim Pfropfen q.

D. R. P. 296053 Kl. 78c vom 17. Juni 1914. — Elektro-Osmose, Akt.-Ges. (Graf Schwerin Gesellschaft) in Berlin: Verfahren zur Reinigung und Veredelung von Zellulosepräparaten. — Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung und Veredelung von Zellulosepräparaten und insbesondere von Zelluloseestern und deren Befreiung von die Haltbarkeit und die Verwendbarkeit beeinträchtigenden Elektrolyten. Dem Verfahren kann Viskose, Azetylzellulose, Formyl, Nitrozellulose usw. unterworfen werden. Die Herstellung von Zelluloseestern erfolgt so, daß Zellulose mit Säuren zusammengebracht wird unter Mitbenutzung eines sog. Katalysators. Als solcher kommen hauptsächlich Schwefelsäure, schwefelsaure Salze, Eisenchlorid u. a. m. in Frage. Es hat sich nun gezeigt, daß die fertigen Produkte von der erwähnten Herstellungsweise immer noch Reste von Säuren enthalten, die auf die Haltbarkeit und die Verwendbarkeit der Fertigprodukte ungünstig einwirken. Bei der Schießbaumwolle z. B. wird die mangelnde Haltbarkeit beim Lagern, auch die explosionsartige Zersetzung, wie sie häufig bei den Schießpulvern vorgekommen ist, durch zurückgebliebene Katalysatorenreste erklärt. Auch die Kunstseideprodukte sind aus demselben Grunde zuweilen wenig haltbar. Es ist bisher trotz andauernden Auswaschens nicht gelungen, diese von den Stoffen zurückgehaltenen Elektrolytreste zu beseitigen und vollständig katalysatorfreie Produkte zu erhalten. Vorliegendes Verfahren ergibt nun diese Möglichkeit. Es läuft darauf hinaus, daß man die Zellulosepräparate zwischen Diaphragmen dem elektrischen Stromgefälle aussetzt. Es wurde nämlich gefunden, daß die Katalysatorreste durch Adsorption zurückgehalten werden, welche nun durch die Einwirkung des elektrischen Stromes gelöst wird. Es findet eine Trennung der Elektrolytreste durch Desadsorption statt, und es werden diese, soweit es sich um Säuren handelt, durch das Diaphragma in den Anodenraum geschafft. Das Diaphragma muß dabei indifferent oder zweckmäßig elektropositiv sein. Je nach der Natur der Zellulosepräparate wird man diese in einem bestimmten Stadium des Herstellungsverfahrens der Behandlung gemäß der Erfindung unterwerfen. Zweckmäßig müssen nämlich die zu behandelnden Produkte sich in gequollenem Zustand befinden, so daß es sich also im allgemeinen empfiehlt, das Material vor der Trocknung dem Verfahren nach der Erfindung zu unterwerfen. Dies gilt z. B. für Azetyl- und Nitrozellulose. Bei Viskose, die im Wasser quillt, ist auch eine nachträgliche Behandlung des Materials angängig. Soweit man es mit band- oder strangförmigem Gut zu tun hat, kann ein kontinuierliches Verfahren in der Weise durchgeführt werden, daß das Band zwischen den Polen bezw. den diesen vorgeschalteten Diaphragmen hindurchgeführt wird.

D. R. P. 295906 Kl. 12i vom 12. Dezember 1915. — Dr. Bernhard Dirks in Hemelingen b. Bremen: Verfahren zur Herstellung von Schwefelsäure. — Das vorliegende Verfahren will, wie an sich bekannt, Schwefelsäure durch Zersetzung von Sulfaten gewinnen. Es bedient sich hierzu des Gipses oder Anhydrits, um in bekannter Weise durch Einwirken von Kohlensäure und Ammoniak daraus zunächst Ammonsulfat herzustellen. Um die Zersetzung des Ammoniumsulfats durch Wiedergewinnung der angewendeten Reagentien wirtschaftlich zu gestalten, benutzt der Erfinder hierzu Phosphorsäure, da Ammonphosphat sich durch Erhitzen leicht in Ammoniak und Phosphorsäure spalten läßt und diese beiden Verbindungen von neuem benutzt werden können. Beispiel. Man läßt auf schwefelsauren Kalk (Gips, Anhydrit) Ammonkarbonat einwirken, wobei sich beide Stoffe glatt in Ammonsulfat und Kalziumkarbonat umsetzen. Das gebildete Ammonsulfat wird mit Phosphorsäure eingedampft und erhitzt. Hierbei destilliert Schwefelsäure über, und Ammonphosphat bleibt zurück. Letzteres zerfällt beim Erhitzen auf etwas höhere Temperatur in Ammoniak und Phosphorsäure. Beide Verbindungen werden wieder in dem Reaktionsgang an passender Stelle verwendet, so daß man, von Verlusten abgesehen, mit einer gegebenen Menge Ammoniak und Phosphorsäure, da diese durch Erhitzen wiedergewonnen werden, unbegrenzte Mengen Schwefelsäure herstellen kann. Es sind in das Verfahren nur neu einzubringen Kohlensäure, welche leicht aus den Abgasen der nötigen Feuerungen in vollständig ausreichender Menge gewonnen werden kann, und schwefelsaurer Kalk oder andere schwefelsaure Verbindungen. Das Verfahren hat gegenüber dem jetzt üblichen Pyritverfahren (Gloversäure) den Vorzug, reine arsenfreie Schwefelsäure zu liefern, da arsen- und selenhaltige Körper nicht zur Verwendung kommen.

D. R. P. 295889 Kl. 12o vom 5. September 1911. — Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin-Treptow: Verfahren zur Darstellung von Zelluloseestern. — Das Verfahren besteht seinem Wesen nach darin, daß man Zellulose, welche durch Vorbehandlung mit einem Schwefelsäure-Salpetersäuregemisch von großem Wassergehalt eine vollkommene Veränderung erfahren hat, ohne jedoch die typischen Eigenschaften einer Nitrozellulose zu zeigen, nach den für die Esterifizierung geeigneten Methoden in Zelluloseester überführt.

D. R. P. 295708 Kl. 12i vom 17. Juli 1914. — Fr. Curtius u. Co. in Duisburg: Verfahren zur Herstellung von Schwefelsäure in Turmsystemen. — Die Erfinderin hat festgestellt, daß, wenn bei derartigen Verfahren die Reaktionsgase auf zwei oder mehrere Türme gleichzeitig verteilt werden, der Schwefelsäurebildungsprozeß gleichmäßiger gestaltet und insbesondere eine Ueberlastung einzelner Türme vermieden wird. Gleichzeitig wird auch die Temperatursteigerung verhindert, und man erhält daher den weiteren Vorteil, daß die Reaktionstürme geschont werden. Als besonders

Digitized by Google

vorteilhaft hat sich diese Gabelung des Gasstromes und seine Verteilung auf mehrere parallel geschaltete Türme bei Turmsystemen für sehr große Leistungen erwiesen. — In nebenstehender Zeichnung sind verschiedene derartige Schaltungsweisen schematisch dargestellt: Fig. 1 zeigt ein System aus sechs Türmen, die in der bisher üblichen

Fig.1.

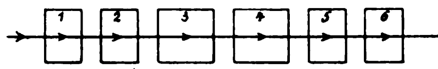
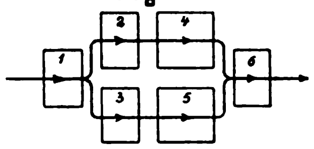


Fig.2.



Weise hintereinander geschaltet sind, Fig. 2 ein System aus sechs Türmen mit Parallelschaltung der Mitteltürme; Fig. 3 zeigt ein System von acht hintereinander geschalteten Türmen, Fig. 4 ein System, das ebenfalls aus acht Türmen besteht, von denen die Mitteltürme parallel geschaltet sind. Die eingezeichneten Pfeile geben den Weg der Gase an. Die Berieselung erfolgt in den verschiedenen Fällen in folgender Weise: A. Turmsystem aus sechs Türmen. 1. Hintereinander-

Fig.3.

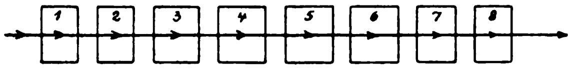
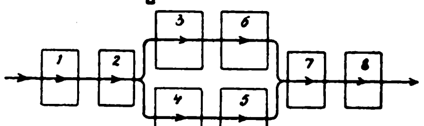


Fig.4.



schaltung der Türme. Die Berieselung der Türme kann nach folgenden Beispielen ausgeführt werden: a) Turm 6 wird als End-Gay-Lussac mit Gloversäure berieselt. Die abfließende Säure wird im Verein mit der von anderen Türmen — soweit in ihnen Säure gebildet wird — produzierten Säure auf den Turm 1 gebracht und hier denitriert. Von dieser Säure wird ein Teil, der die gesamte produzierte Säure darstellt, dem Kreislauf entzogen, während der Rest wieder auf Turm 6 getrieben wird. Turm 2 wird mit der vom Turm 5 abfließenden Nitrose berieselt, wobei die von 2 abfließende Säure wieder auf Turm 5 gebracht wird. In gleichem Kreislauf wie 2 und 5 arbeiten Turm 3 und 4 zusammen, derart also, daß Turm 3 mit der Säure von Turm 4 und umgekehrt berieselt wird. b) Eine andere Berieselungsart ist folgende, welche wieder zwei Unterausführungsarten ergibt: α) Turm 6 bekommt wieder Gloversäure, die abfließende Säure geht auf Turm 5, von 5 nach Turm 2, von 2 nach Turm 1, wohin noch die in den anderen Türmen produzierten Säuren gelangen und hier denitriert werden. Von dieser denitrierten Säure wird ein Teil, der Produktion entsprechend, dem Kreislauf entzogen. Turm 3 bekommt die Säure von Turm 4, Turm 4 die Säure von Turm 3. β) Statt die vom Turm 2 abfließende Säure gemäß α) auf Turm 1 zu bringen, kann man sie auch auf Turm 6 zurückbringen, so daß also in diesem Falle Turm 6 keine Gloversäure, sondern die Säure von Turm 2 erhält, die mehr oder weniger salpetersäurehaltig sein kann. In diesem Falle erhält natürlich Turm 1 nur die in den anderen Türmen produzierten Säuren, welche nach der auf Turm 1 erfolgten Denitrierung in ihrer Gesamtmenge dem System entnommen werden. 2. Parallelschaltung der Mitteltürme. Turm 6 wird mit Gloversäure berieselt, die abfließende Säure wird zusammen mit der in den anderen Türmen produzierten Säure auf Turm 1 gebracht und hier denitriert. Von Turm 1 wird die der Gesamtproduktion entsprechende Säuremenge dem Kreislauf entzogen, der Rest geht auf Turm 6 zurück. Turm 2 wird mit der Säure von Turm 4, Turm 4 mit der Säure von Turm 2 berieselt, und ähnlich arbeiten Turm 3 und 5 zusammen. B. Turmsystem aus acht Türmen bestehend. Hier kann sowohl bei Hintereinanderschaltung der Türme als bei Parallelschaltung der Mitteltürme der Säureumlauf wie folgt ausgeführt werden: a) Turm 8 wird mit Gloversäure berieselt, die abfließende Säure wird im Verein mit der von den anderen Türmen produzierten Säure auf den Turm 1 gebracht und hier denitriert. Von der denitrierten Säure wird der der Gesamtproduktion entsprechende Teil weggeführt, der Rest geht auf Turm 8 zurück. Turm 7 bekommt die Säure von Turm 2, Turm 2 die Säure von Turm 7, ebenso arbeiten Turm 3 und Turm 6, wie Turm 4 und Turm 5 zusammen. b) Turm 8 wird mit Gloversäure berieselt, die abfließende Säure wird auf Turm 7 gebracht, von Turm 7 aus auf Turm 2, von Turm 2 auf Turm 1, wohin noch die in den anderen Türmen produzierte Säure gelangt. Hier wird die Gesamtsäure denitriert, von der abfließenden Säure wird die der Produktion entsprechende Menge abgeführt, der Rest geht auf Turm 8 zurück. Die Türme 3 und 6, sowie 4 und 5 arbeiten in je einem Ring zusammen.

D. R. P. 295709 Kl. 12i vom 31. März 1915. — Bohus Krizko in Lupény, Ungarn: Verfahren zur Herstellung von Schwefelsäure. — Die Erfindung verwertet jene an und für sich bekannten Reaktionen, gemäß welchen Schwefelwasserstoff aus Kupfersalzlösungen, z. B. aus Kupfersulfatlösungen, das Kupfer unter Bildung freier Schwefelsäure in Form von Kupfersulfid ausfällt, während das Kupfersulfid unter der Einwirkung des Sauerstoffes der Luft wieder zu Kupfersulfat oxydiert werden kann. Auf diese Weise erhält man theoretisch unter beständiger Wiedergewinnung des Kupfersulfats eine dem Schwefelgehalt des Schwefelwasserstoffes entsprechende Menge Schwefelsäure, die entweder zur Gewinnung des Ammoniaks aus den Gasen der trockenen Destillation in Form von Ammoniumsulfat oder zur Herstellung von konzentrierter Schwefelsäure durch Eindampfen verwendet werden kann. Die Erfindung besteht nun darin, daß bei diesem Verfahren das Kupferoxyd gegenüber dem Kupfersulfid im Ueberschuß angewendet wird, wodurch der Oxydationsprozeß wesentlich beschleunigt und vervollkommnet werden soll. Die Oxydation des Kupfersulfids wird zweckmäßig in Vorrichtungen ausgeführt, in welchen dasselbe in dünnen Schichten ausgebreitet ist, oder in Drehtrommeln, in welchen das Kupfersulfid beständig in Bewegung erhalten wird. Während des Oxydationsvorganges wird vorteilhaft für die Gegenwart genügender Mengen Feuchtigkeit bzw. Wasserdampf gesorgt, damit die sofortige Bindung der aus dem Kupfersulfid entwickelten schwefligen bezw. Schwefelsäure zwecks Vermeidung größerer Verluste gesichert wird.

D. R. P. 295422 Kl. 12i vom 19. März 1915. — Permutit-A.-G. in Berlin: Verfahren zur Herstellung von Sauerstoff. — Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von Sauerstoff aus Chlorkalk unter Verwendung von Kontaktkörpern und sie besteht darin, daß man solche Kontaktkörper verwendet, die aus porösen basenaustauschenden Silikaten oder analogen basenaustauschenden Stoffen durch Einwirkung von Metallsalzlösungen, insbesondere von Kobalt- und Nickelsalzlösungen, hergestellt sind. Das Verfahren kann beispielsweise folgendermaßen ausgeführt werden: Ein beliebiger basenaustauschender Stoff, z. B. Natriumaluminatsilikat, wird mit einer verdünnten, etwa 5- bis 10prozentigen Lösung von Kobaltsulfat übergossen und damit einige Stunden unter öfterem Umschütteln in Berührung gelassen. Sollte die angewandte Lösung entfärbt werden, so wird die verbrauchte Flüssigkeit entfernt und frische Lösung aufgegossen. Ist der Basenaustausch beendet, so saugt man den Ueberschuß der Kobaltlösung ab und wäscht den Rückstand mit Wasser. Das so erhaltene rosafarbene Produkt ist bereits fertig zum Gebrauch, da es beim ersten Zusammenbringen mit einer Hypochloritlösung, z. B. Chlorkalklösung, sofort eine tiefschwarze Farbe annimmt und zugleich eine kräftige Sauerstoffentwickelung veranlaßt. Zur kontinuierlichen Sauerstoffgewinnung kann man die rosafarbene kobalthaltige Verbindung in ein Filter einfüllen und die betreffende Chlorkalklösung von unten nach oben durchtreten lassen. Der sich entwickelnde Sauerstoff wird aus einem Ventil abgeführt, das höher als die Abflußstelle der verbrauchten Chlorkalklösung angebracht ist.

Rechtsstreite.

Fahrlässiges Umgehen mit Sprengkapseln. (Urteil des Reichsgerichts vom 4. April 1917.) Bei der Firma G. S., die den Talsperrenbau bei Breitenhain ausführte, war der Schachtmeister H. Sch. damit beschäftigt, die notwendigen Sprengungen auszuführen. Zu diesem Zwecke erhielt er jeden Morgen aus dem Magazin Breitenhain eine größere Anzahl von Sprengkapseln, von denen er die unbenutzten jeden Abend im Schießkasten wieder ins Magazin abzuliefern hatte. Die polizeiliche Genehmigung, die Sch. nach § 1 des Sprengstoffgesetzes vom 9. Juni 1884 benötigte und auch besaß, besagte ausdrücklich, daß ungebrauchte Sprengmittel allabendlich dem Magazin zurückzugeben seien. Eines Tages waren nun Sch. eine größere Anzahl Sprengkapseln in einen Wassergraben gefallen und mußten, um gebraucht werden zu können, getrocknet werden. Sch. nahm zu diesem Zwecke die Kapseln mit nach Hause und schloß sie in seinen Bücherschrank ein. Während seiner Abwesenheit fielen sie in die Hände seines 12jährigen Sohnes, der auf der Straße damit groben Unfug trieb und einen anderen Knaben nicht unerheblich verletzte. Sch. wurde wegen Vergehens gegen § 9 Abs. 1 des Sprengstoffgesetzes angeklagt, vom Landgericht Schweidnitz aber freigesprochen. Da das Reichsgericht auf die Revision der örtlichen Staatsanwaltschaft hin das Urteil aufhob, wurde erneut vor der Strafkammer des Landgerichtes Schweidnitz gegen den Angeklagten verhandelt. Wegen Vergehens gegen § 9 Abs. 2 des Sprengstoffgesetzes wurde er diesmal zur Mindeststrafe von 3 Monaten Gefängnis verurteilt, da er sich gegen die auf Grund des § 1 in Gemäßheit des § 2 des Sprengstoffgesetzes erlassene Polizeiverordnung vom 14. September 1905 vergangen hatte. Seine Revision wurde vom Reichsgericht als unbegründet verworfen, indem es annahm, daß der Angeklagte, wenn auch nicht dolus directus, so doch dolus eventualis bei seiner Handlungsweise gehabt hat.

Wirtschaftliche Rundschau.

Konzessionierung der Pulverfabrik Skodawerke—Wetzler A.-G. Das österr. Ministerium des Innern hat, wie wir erfahren, im Einvernehmen mit dem Kriegsministerium und dem Handelsministerium der Skodawerke-Aktiengesellschaft in Pilsen und dem Generalrat

Digitized by Google

der Anglo-österr. Bank in Wien, Bernhard Wetzler, die Bewilligung zur Errichtung einer Aktiengesellschaft unter der Firma „Pulverfabrik Skodawerke—Wetzler A.-G.“ mit dem Sitze in Wien erteilt und deren Statuten genehmigt. Das Aktienkapital der neuen Aktiengesellschaft beträgt 15 Millionen Kronen, erhöhbar auf 30 Millionen Kronen.

Technische Notizen.

Luftkriegsbeute. In unserer Zeit, in der alle Gedanken den kriegerischen Ereignissen gewidmet sind, weil das Leben jedes einzelnen davon mehr oder weniger stark beeinflußt wird, sind es besonders die Taten der jüngsten Waffe, der Luftstreitmacht, die Beachtung finden. Hat man doch früher nicht entfernt daran gedacht, daß Flugzeug und Luftschiff als Kampfmittel Verwendung finden könnten. Noch im Oktober 1909 äußerte sich Hubert Latham, der berühmte französische Flieger, der als erster Ueberlandflieger in Deutschland bekannt wurde: „Wenn zwei Luftfahrzeuge sich bekämpfen, möchte ich lieber in dem sitzen, das beschossen wird.“ Als Kampfmittel sprach er dem Flugzeug damals noch jegliche Bedeutung ab und nicht ohne Grund, wenn man die Flugzeugtypen aus vergangenen Jahren betrachtet. Als beim Ausbruch des Krieges das Flugzeug herangezogen wurde, diente es deshalb auch zunächst ausschließlich zu Erkundungszwecken und in den ersten Kriegsmonaten geschah es nicht selten, daß, wenn zwei feindliche Flugzeuge dicht aneinander vorbeiflogen, die Führer mit den Taschentüchern einander zuwinkten. Noch im Frühjahr 1915 hatten unsere Doppeldecker keine Maschinengewehre, und der Flieger mußte seine ganze Geschicklichkeit aufbieten, um sich dem Gesichtskreis des Gegners zu entziehen, so daß die gute Konstruktion der Maschine noch eins der wichtigsten Erfordernisse war. Denn die Waffen, die der Flieger hatte, Pistole und Karabiner, konnten selbstverständlich gegenüber den Maschinengewehren nicht aufkommen. Aber bald wurde das anders. Neben dem Erkundungsflieger erhielt der Kampfflieger immer mehr Bedeutung, und die Ausrüstung der Flugzeuge mit Maschinengewehren und Luftbomben führte zu neuen Flugzeugkonstruktionen.

Welcher Art diese sind, zeigt, soweit es sich um Flugzeuge der Gegner handelt, recht anschaulich die Deutsche Luftkriegsbeute-Ausstellung in den Ausstellungshallen am Zoo in Berlin.

Eine Ausstellung, die ihren Zweck erfüllen soll, muß in allererster Linie von dem Gedanken geleitet sein, dem Beschauer zu zeigen, bis zu welcher Höhe die Technik auf dem Gebiete, dem die Veranstaltung gilt, gediehen ist. Das ist hier nun insoweit der Fall, als es sich um die Flugstreitkräfte der Gegner handelt, deren besonders charakteristische Typen, die als Beute den deutschen Fliegern in die Hände gefallen sind, in anschaulicher Weise vereinigt wurden. Will man über eine derartige Ausstellung berichten, so darf man sich nicht darauf beschränken, wie dies in Tageszeitungen viel geschieht, nur die „Schlager“ aufzuzählen, d. h. diejenigen Objekte in den Kreis der Betrachtung zu ziehen, die durch ihr Aeußeres besonders auffallen. Ebensowenig ist es aber auch angebracht, lediglich eine Aufzählung des Katalogs zu geben, wie dies leider vielfach geschieht. Denn der Leser, der nicht Gelgenheit hatte, die Ausstellung zu sehen, kann auf Grund einer solchen katalogmäßigen Wiedergabe sich anch kein Bild der Ausstellung machen und noch viel weniger einen zusammenfassenden Gesamteindruck erzielen. Richtiger ist es zweifellos, die großen, allgemeinen Gesichtspunkte zu erfassen, die jeder derartigen Veranstaltung zugrunde liegen müssen.

Betrachtet man von diesem Standpunkte aus die Ausstellung als Ganzes, so ergibt sich zunächst, daß zwei Momente für die Eröterung in Frage kommen müssen. Die Benutzung der Flugzeuge für Erkundigungszwecke und andererseits als Kampfmittel selbst. Soweit es sich um die Tätigkeit des Fliegers und Luftschiffers für Aufklärungszwecke handelt, wird wiederum die subjektive Betrachtung von der objektiven durch die Photographie zu trennen sein, denn was das Flugzeug besonders in der gegenwärtigen Kriegführung wertvoll macht, das ist die weitgehende Benutzung der Photographie.

Die Ballonphotographie im Kriege ist ja keineswegs neu. Hat doch schon Napoleon im Jahre 1859 in der Schlacht von Solferino versucht, die österreichischen Stellungen durch den Luftschiffer Godard und den Photographen Nadar rekognoszieren zu lassen, wobei es ersterem gelang, die erste Ballonaufnahme zu machen. Aehnliche Versuche wurden im amerikanischeu Bürgerkrieg mit Erfolg unternommen. Aus unscheinbaren Anfängen heraus, zu denen auch die durch photographische Projektion lesbar gemachte Taubenpost des deutsch-französischen Krieges gehörte, hat sich im Laufe der Zeit die Flugzeugphotographie zu einer Technik entwickelt, deren Anwendung die weitesten Grenzen gesteckt sind. Es läßt sich nicht leugnen, daß auf diesem Gebiete die Franzosen und Engländer vorbildlich gewirkt haben. Aber der Vorsprung, den sie anfangs hatten, ist durch unsere deutschen Flieger reichlich ausgeglichen worden, und es ist bemerkenswert, daß auf dieser Ausstellung die große Zahl der Fliegerphotographien zu denjenigen Objekten gehört, denen seitens des interessierten Publikums die meiste Aufmerksamkeit geschenkt wird. Denn überall, wo es gilt, die subjektive Beobachtung des menschlichen Auges durch das photographische Objektiv zu ersetzen, da liefert die Fliegerphotographie Dokumente, die für den modernen Krieg unentbehrlich geworden sind. Deshalb hat sich es die Ausstellungsleitung auch angelegen sein lassen, von den bemerkenswertesten Fliegeraufnahmen sehr gute Vergrößerungen zur Ausstellung zu bringen, und aus der Vergrößerung kann der Fachmann ja mit Leichtigkeit Schlüsse auf die Qualität der Originalaufnahmen ziehen, während andererseits die Vergrößerung dem Laien ein wesentlich anschaulicheres Bild gibt als die Originalaufnahme in ihren kleinen Abmessungen.

Von den Apparaten für Fliegerphotographie, die zur Ausstellung gelangt sind, fesseln den Fachmann besonders die ingeniös konstruierten Kameras französischen Ursprungs. Während die Franzosen ihre Flugzeugkameras aus Metall herstellen, verwenden die Engländer dafür Holz. Das hat zur Folge, daß die französischen Apparate einen leichteren und gefälligeren Eindruck machen als die englischen Kameras. Betrachtet man jedoch die Apparate der Franzosen näher, so wird der Fachmann bald feststellen, daß sie in bezug auf Ausführung bei weitem nicht die Präzision aufweisen wie die deutschen Flugzeugkameras. Bei den englischen Apparaten wiederum ist bemerkenswert, daß sie verschiedentlich eine so außerordentlich komplizierte Bauart aufweisen, daß man damit wohl bei friedlicher Betätigung in aller Ruhe gute Aufnahmen machen kann. Dagegen ist ein solcher Mechanismus viel zu empfindlich, um den Anforderungen des Luftkampfes zu genügen. Von besonderem Interesse sind auch die beiden ausgestellten russischen Kameras mit Filmpackkassette und automatischer Aufzeichnung der Zeit und der Flughöhe.

Gegenüber der großen Bedeutung des Flugzeuges für den Aufklärungsdienst tritt seine Verwendung als Kampfmittel keineswegs zurück, und in dieser Richtung verdient naturgemäß in erster Linie die Bewaffnung Beachtung. Bei den französischen Kampffliegern ist das bekannte System „Niewport“ am gebräuchlichsten. Die Schnellfeuerkanonen, mit denen einzelne der Flugzeuge ausgestattet sind, haben sich im allgemeinen nicht bewährt, weil die jedesmalige neue Ladung bei der Schnelligkeit, mit der das Luftschiff sich bewegt, ein Hindernis bildet. Das Maschinengewehr hat daher für die Kampfflieger sich wesentlich besser bewährt. Von Zielvorrichtungen für Bombenabwurf aus Flugzeugen bietet die Ausstellung nur wenig beachtenswertes Material und die wenigen dort ausgestellten Zielvorrichtungen machen einen äußerst dürftigen Eindruck. Der Mannigfaltigkeit der Flugzeugkonstruktionen entsprechen auch die Motoren, von denen die bekannteren Typen, die bei feindlichen Flugzeugen Verwendung finden, vertreten sind. An die Entwicklung der bekannten Fokker-Kampfflugzeuge erinnert ein kleiner Morane-Eindecker, ein System, auf dem bekanntlich bei der Schaffung der Kampfflugzeuge weitergebaut wurde.

Wie wichtig neben den hoch vollendeten Flugzeugen die Ballons sind, wird auf der Ausstellung durch eine Vorführung von Fesselballons, unter denen besonders der mächtige englische Fesselballon Beachtung findet, recht anschaulich dargelegt, zumal, da alle erforderlichen Ausrüstungsgenstände bis auf die kleinsten Einzelheiten zur Ausstellung gelangen. Unter den Beutestücken der Marineflieger interessieren besonders die Bojen verschiedener Art, Schwimmkörper usw., die an den U-Bootkrieg erinnern und zur Kanalsperre Dover-Calais dienten.

Die Popularität des Flugzeuges als jüngste Waffe beweisen zahlreiche Flugzeugmodelle, die von Knaben angefertigt wurden. Eine Anzahl der erbeuteten Flugzeuge ist noch vollkommen unversehrt und ermöglicht eine gute Beurteilung ihrer Konstruktion und Leistungsfähigkeit. Wie weit im Flugzeugbau, besonders aber in der Ausrüstung die deutsche Industrie der des feindlichen Auslandes überlegen ist, zeigt sich nicht zum mindesten auch darin, daß schon vor Ausbruch des Krieges vielfach im feindlichen Auslande deutsche Erzeugnisse bei der Ausrüstung wesentlich herangezogen wurden. Auf die mannigfachen Luftkampfmittel der Fliegerei, insbesondere der Fliegerbomben, näher einzugehen, würde hier zu weit führen, außerdem würde auch eine Beschreibung dieser Ausstellungsgegenstände demjenigen, der sie nicht gesehen, wenig nützen. Daß man auch derjenigen gedacht hat, die sich bei der Erringung dieser Luftkriegsbeute besonders auszeichneten, beweist u. a. die Sonderabteilung, die Bölcke gewidmet ist. Fritz Hansen.

Ueber Verletzungen durch das Lufttorpedo. Von Dr. Georg Kriemer. Das Lufttorpedo ist ein 15—20 cm langes, spindelförmiges Geschoß, welches aus einem Lancierrohr abgeschossen und durch eine Propellerschraube getrieben wird. Von den durch diese Waffe verursachten, im allgemeinen wohl seltenen Verletzungen hatte ich Gelegenheit, eine größere Anzahl beobachten zu können.

Die Wirkungsweise des Lufttorpedos wird dadurch verständlich, daß die außerordentlich starke Sprengstoffladung in einer verhältnismäßig dünnen Metallhülse geborgen ist. Diese wird daher beim Aufschlag in viele, sehr kleine, manchmal nadelartig feingespitzte, scharfe Teilchen zersetzt. Die drei Faktoren also: sehr starke Sprengwirkung (Luftdruck), Menge und Beschaffenheit der Sprengstücke bedingen die charakteristische Verletzungsart.

Die verursachten Verletzungen, von welchen jeder einzelne Mann der Umgebung mindestens einige, nicht selten aber 15—20 aufweist, sind in der großen Mehrzahl oberflächlich. Wo die Sprengstücke tief eindringen, erinnern sie an feine Stichwunden; sie besitzen nicht genügend Kraft, um eine Extremität durchzuschlagen oder eine Fraktur der langen Röhrenknochen zu verursachen. Die einzigen Frakturen wurden an Rippen beobachtet, von welchen in dem einen Falle drei wie mit einem Schnitt durchtrennt waren; die Wunde wies scharfe Ränder auf, ohne den geringsten Grad einer Quetschung.

Digitized by Google

Die reinen und glatten Wundränder sind für Torpedoverletzungen charakteristisch und bringen diese auch diesbezüglich den Stich- und Schnittwunden nahe. Dementsprechend ist es auch schwer — auf dem Truppenhilfsplatze selten möglich —, die eingedrungenen Sprengstücke in den tiefen, engen Wunden aufzufinden.

Zwei Fälle mit mehreren Bauchverletzungen boten eine zweifelhafte Prognose, zumal am Hilfsplatz nicht zu entscheiden war, ob die Bauchdecken durchschlagen, ob Bauchorgane verletzt waren. Schwierig ist ebenso, ein frühes Urteil über Brustverletzungen zu gewinnen, da die kleinen Sprengstücke, wenn auch in das Lungenparenchym vorgedrungen, wohl erst später Erscheinungen hervorrufen. Einmal führte Verblutung aus der glatt durchschnittenen Art. femoralis rasch den Tod herbei.

Die Schädelverletzungen waren zumeist Schrammen, die knöcherne Schädeldecke nie durchschlagen. Oberflächliche und tiefere Augenverletzungen, Zerreißungen in der Gesichtsmukulatur kamen mehrfach vor.

Dem hohen Luftdruck entsprechend weisen die Verletzten von der leichten Kommotion bis zur langanhaltenden, tiefen Bewußtlosigkeit die verschiedensten Grade von Erschütterungserscheinungen auf.

Hiezu gesellen sich noch akzidentelle, durch einstürzende Dekkungen, Erdverschüttung, Fall in die Tiefe verursachte Verletzungen, die an Ausdehnung und Folgen freilich unberechenbar sind. Selbstverständlich besteht auch Tetanusgefahr.

Zusammengefaßt, stellt sich das Bild der Mehrzahl der Lufttorpedoverletzungen wie folgt dar: Zahlreiche, schnitt- und stichwundenartige, kleine, bloß in ihren späteren Folgen event. ernstere Wunden an allen Personen der Umgebung, begleitet von mehr weniger starken Erschütterungserscheinungen.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen (Jahrgang 1906)

Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.

Preis M. 1.—.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von **J. F. Lehmanns Verlag, München,** Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1914:

Beiträge zur Kenntnis des Nitroglyzerins.

Von Dr. phil. **Hibbert.**

Preis M. 2.—.

Zu beziehen gegen Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages durch:

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2,
Paul Heyse-Str. 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1906:

Die Steinzeugexhaustoren im Dienste der Schießwollfabrikation.

Von Dr. G. **Plath.**

Preis M. 1.20.

Zu beziehen gegen Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages durch:

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2, Paul Heyse-Str. 26.

Soeben ist erschienen:

Deutschlands Zukunft

bei einem guten und bei einem schlechten Frieden

Unter Mitwirkung von Bezirksamtsassessor K. A. Fischer, Priv.-Dozent Dr. B. Goßner, Geh.-Rat M. v. Gruber, Dr. E. Keup. Herausgegeben von J. F. Lehmann. Mit 2 Karten und vielen farbigen statistischen Darstellungen.

1. Auflage: 1.—25. Tausend. — Preis Mk. 1.—

Das Buch enthält eine übersichtliche Zusammenstellung alles dessen, was für die Gestaltung von Deutschlands Zukunft von ausschlaggebender Bedeutung ist: Neuland — Bevölkerung — Seegeltung — Landwirtschaft — Nahrungsmittel — Kolonialerzeugnisse — Steuern und Schulden.

Es wird hier gezeigt, wie ein **Scheidemannscher Friede** zum Zusammenbruch unseres Reiches führen muß, indes **ein deutscher Friede** uns an **Bevölkerungszahl, Land und wirtschaftlicher Kraft** so fördert, daß unsere Zukunft gesichert ist.

Ein Buch, das jeder Deutsche lesen muß!

J. F. Lehmanns Verlag in München SW. 2. Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

Peter Temming, Hamburg, Amerika-haus

Nitrierbaumwolle.

Gebleichte Baumwolle für alle technischen Zwecke.

Fabriken in Bühl (Elsaß) und Glückstadt (Holstein)

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.
jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.
Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,
BARMEN-R. TELEPHON 3450.

Werksteinmaterial
für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.
Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Heizbare Hähne
für erstarrende Flüssigkeiten.
Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.
Gose & Werner, Arm.-Fabr., Halle a. S. 5.

Harzpech
empfiehlt in hervorragender Qualität
Arthur Schilde, Dresden A. 16.

Oel erhalten Sie umsonst durch „Obewe"-Apparate
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;
Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;
Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent
„Osada", Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.
Mannheim. Bühring&Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. Berlin.

Geschosshülsen-Wellpappe-Verpackung
für Heereslieferungen liefert
Spezialfabrik Berliner Wellpappen und Cartonnagen-Industrie
Alb. Aschikowski & Co., Berlin S. 59, Kottbuser Damm 79.

Hartpappe für Kartuschen
liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Sämtliche Petrolpeche, harte u. weiche Asphalte, Eaglebitumen, Goudrons etc.
liefern
Jacobowitz & Co., G m b.H., Hannover.
Telegramm-Adresse: Jasico. Fernsprecher Nord 3969 u. 3970.

Granatfarben
streichfertig, prima Qualität, liefert preiswert
Otto Sandkuhl, Dresden-A., Josephinenstraße 5.

Druckgefäß
(Autoklav)
für 25 Atm. Betriebsdruck und 2400 l Beschickungsraum, im Jahre 1913 gebaut und vollständig betriebsfertig, weil überzählig, preiswert zu verkaufen.
Max Fränkel & Runge,
Chemische Fabrik
Spandau.

10 gebrauchte, gut erhaltene, emaillierte, gußeiserne
Schmelzkessel
für Pikrin, Trinitrotoluol u. dergl. geeignet, mit Dunsthaube und Zubehör
zu verkaufen.
Munk & Schmitz
Apparatebauanstalt
Köln-Radertal.

Der synthetische Kautschuk
vom Standpunkt der Technik
Von Dr. Fritz Hofmann, Elberfeld.
(Sonderdruck aus der Zeitschrift Kunststoffe)
Preis 1 Mark
Zu beziehen durch J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

OXYLIQUIT

Sprengungen mit flüssigem Sauerstoff

auf Grund langjähriger Erfahrung nach eigenem Verfahren.

Technisches Büro Dr. L. Sieder
München, Seidlstrasse 11.

Lieferung sämtlicher Hilfsmittel (Transportgefässe, Patronenhülsen etc.). ▣ Technische Beratung.

Vollständige Anlagen zur Erzeugung von flüssigem Sauerstoff System Linde.

OXYLIQUIT

Billig vom Lager abzugeben

etwa 9000 Kilo fett- u. wasserdicht Pergament-Ersatz,
davon
etwa 5000 Kilo **bedruckte Schrägschnittblätter**, etwa 180×165×120 mm
„ 1300 „ „ „ „ 185×155×125 „
etwa 160/165 gr p. qm.
„ 1000 Kilo **bedruckte Schrägschnittblätter**, etwa 180×155×120 „
etwa 105/110 gr p. qm.
„ 1700 „ **unbedruckte Bogen** 62½×95 cm, etwa 160/165 gr p. qm.
Die Papiere waren s. Z. für Export bestimmt und sind von durchaus einwandfreier Beschaffenheit.

Muster gerne zu Diensten.

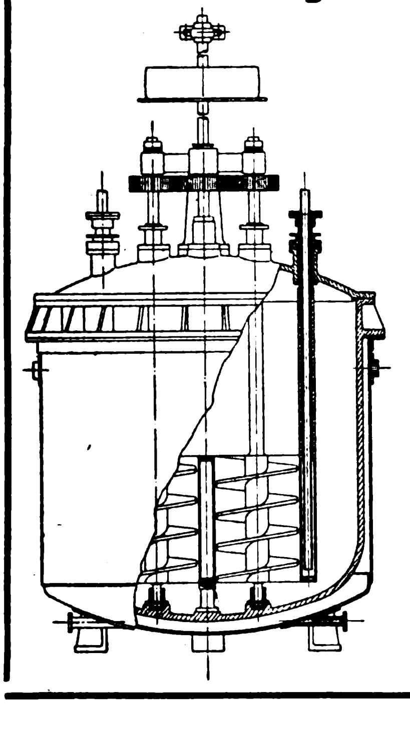
C. Rob. Lohmann, G. m. b. H.
Westhofen i. Westf.

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für

Trinitrotoluol-Fabriken

Denitrier-Anlagen --- Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:
Nitrierapparate D.R.G.M.
Dornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D. R. G. M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

---

Eisenblechronden

96 und 120 mm Durchmesser oder ähnlich,

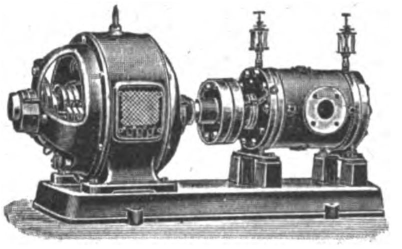
Schlagholzenhülsen-Rohlinge K. Z. 14

25 mm hoch, 18—23 mm Durchmesser liefert
Rankewerk G. m. b. H., Brühl-Cöln.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat

liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem
Ingenieur Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert und erbaut:

3	Fabriken zur Herstellung von je täglich	5000	kg Trinitrotoluol
1	Fabrik „ „ „ „	16000	„ „
1	„ „ „ „ „	5000	„ „
1	„ „ „ „ „	10000	„ Ammonnitrat
1	„ „ „ „ „	30000	„ „
1	„ „ „ „ „	50-100000	„ „
1	„ „ „ „ „	5000	„ „
1	„ „ „ „ „	30000	„ Kaliumnitrat

Digitized by Google

Flüssige Luft

Bester und billigster Ersatz für Sprengstoffe aller Art

Patronen zum Schießen mit flüssiger Luft

mit Dynamit-Ersatz-Mischungen, auch in schlagwetter- und kohlenstaubsicherer Ausführung, nach den Vorschriften der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Derne

liefert in jeder gewünschten Größe zu billigsten Preisen

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich

Abteilung Sprengmittel

Destillier- u. Rektifizier-Apparate

sowie Behälter aller Art in Aluminium, Eisen und Eisen verbleit liefert

Apparatebauanstalt Anton Ellinghaus

Beckum i. Westf.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

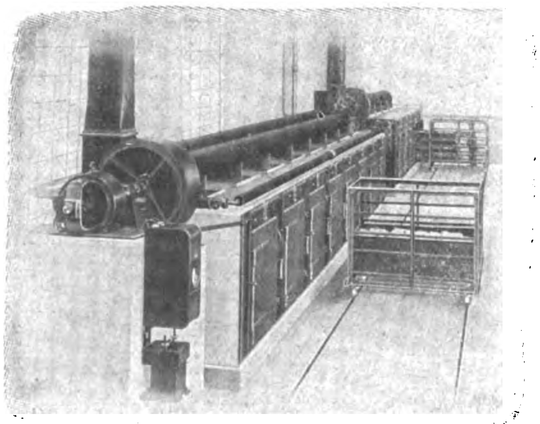
Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

CENTRIFUGEN FÜR SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. Kugellagerung.

Trocken-Einrichtungen



Anlage für 28 000 kg (Trockengewicht) Schießbaumwolle pro Tag

Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhld.)

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken

sowie

fertige Sprengpatronen

zum Schießen mit flüssiger Luft

liefert

Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.

Duisburg-Meiderich.

Sämtliche Maschinen und Geräte

für die

Sprengstoff-Industrie.

Reibungsfreie, explosionssichere, heizbare

Absperr-ventile

D.R.P. a. D.R.G.M.

Munk & Schmitz

Maschinenfabrik, Apparatebauanstalt, Kupfer- u. Kesselschmiede

Köln-Raderthal.

Digitized by Google

Spreng-Russ

für Sprengluftpatronen.

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin Akt.-Ges. Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Oelfässer

auch beschädigte und einbödige jeder Art kauft zu hoh. Preisen
Rheinische Fassgrosshandlung, Köln-Ehrenfeld.

Magnesit

gebrannt und gemahlen, sowie

Chlormagnesium

zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.
Bayer. Duramentwerke Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

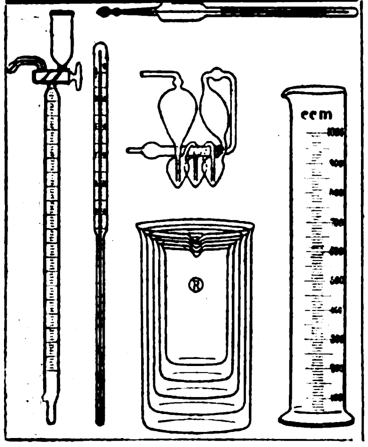
Greiner & Friedrichs

G. m. b. H.

Stützerbach in Thüringen

Fabrik chemischer, physikalischer und bakteriologischer Apparate und Gerätschaften

Glashüttenwerke gegr. 1668
Glasbläserei gegründet 1862



20000 Kilo Achesongraphit,

gar. 95%, und 60000 Ko. andere Sorten preiswert abzugeben.

Arthur Schilde, Dresden 6.

Chemische u. Sprengstoffabriken

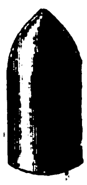
baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7

Mittelstraße 2/4.

Schwedenteer, Braunkohlenteer, Pech, Goudron, Asphalte, Glyzerinpech, Sulfitlauge, Bohrfette wasserlöslich, Russ, liefert

Wilhelm Weirich, Hannover, Handelshof. Drahtanschrift: Weirich-Handelshof. Fernsprecher N. 706 und N. 7407.



Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.

Holzpflaster

imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität

Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

Munitionskisten

liefert schnell und preiswert
H. Lehning, Kistenfabrik, **Uetersen i. Holst.**

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Uebernehme noch

große Aufträge in Bleiarbeiten

bei schnellster u. sachgemässer Ausführung.
J. L. Carl Eckelt, Berlin NW. 7, Mittelstr. 24.

Hand-säcke

bietet an
Johann Spiecker & Co., Cöln
Berufsbekleidung
St. Apernstr. 10.

Inserate haben in dieser Zeitschrift den besten Erfolg.

Joseph Vögele, Abt. Memagwerk, Mannheim

Gußeiserne und säurebeständig emaillierte Apparate.

Meine säurebeständige Emaille ist die beste und überall, auch in der Sprengstoff-Industrie, erfolgreich eingeführt.

Zerkleinerungsmaschinen, Kugelmühlen, Sortiermaschinen, Transportapparate.

Prima Referenzen. — Man verlange Kataloge. Zerkleinerungsversuche in meiner Versuchsstation kostenlos.

Digitized by Google

Ersparnis an Arbeitskräften durch
Transportanlagen System Kreiss,

besonders mit **Schwinge-Förderrinnen.** Vorteilhafter Ersatz für Gurtförderer usw. Kesselbekohlungs- und Asche-Förderanlagen. Fahrbare Förderrinnen.
Lieferung sämtlicher Transportapparate.

Eugen Kreiss
Hamburg
Gegr. 1884
Erfinder der Förderrinne

Aufträge in Celluloidhülsen
für Leuchtgeschosse und
Ringe für Sprengminen
nimmt noch entgegen. Ebenfalls suche Arbeit für eine Kniehebelpresse mit 60 000 kg Druck.
Schwäbische Celluloidwarenfabrik Mengen.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln
Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12
Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.
Reparaturen Gegründet 1859. **Revisionen**

Gebrüder Bellmer

Maschinenfabrik
Niefern, Baden.
Besteht seit 1842. **Telegramme: Bellmer, Niefern.**

Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die
Schiesswollfabrikation.
Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.
Patentierte Propeller-Holländer
zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.
Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von
Nitro-Cellulose
Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Kartuschdeckel

Dichtungsringe, Pappscheiben, Granathüllen
nach einzusendendem Muster
Pappen, Packpapier, Wellpappe, Papiersäcke geklebt u. genäht
Lohnbeutel
Jul. Schultze, Cottbus 19
Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung
Gegründet 1883.

Zu kaufen gesucht
3 Stück Säure-Zentrifugal-Pumpen
stündliche Leistung 10 cbm Schwefelsäure 70/75 % sowie 90/92 %, Förderhöhe 15 Meter, zur direkten Kupplung eingerichtet;
2 komplette Reserve-Pumpenkörper.
Espagit-Aktiengesellschaft
vorm. Eifeler Sprengstoffwerke Dr. Ing. Friedrich Esser
Köln-Lindenthal.

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN

vorm. Hornung & Rabe **Sangerhausen.**

ZENTRIFUGEN

für Riemen-, Wasserturbinen- und elektromotorischen Antrieb,
in stehender, durchhängender und hängender Anordnung
(Weston-Zentrifugen)
Spezialkonstruktionen für alle Zwecke der chemischen Industrie
Alles Zubehör für Zentrifugen-Anlagen
als Förderrinnen, Transportschnecken, Elevatoren usw.
Mehr als 30jährige Erfahrungen im Zentrifugenbau

Digitized by Google

Papierhülsen
und alle anderen
Artikel aus Papier
liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation,
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

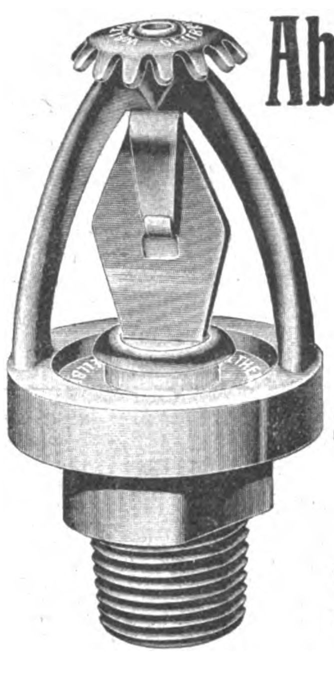
Gummi-Handschuhe Fingerlinge
Dresdner Gummiw.-Manufakt. Dresden-A. 24.

Betriebsleiter und Werkmeister
für Feuerwerkerei sofort gesucht. Bewerber müssen umfassende Erfahrungen in der Herstellung und dem Laden von Leucht- und Signal-Patronen besitzen. Angebote erbeten unter A. P. 346 an Rudolf Mosse, Magdeburg.

Theodor Wirsing
Farbenfabrik
Schweinfurt a. M.
Farben
für Heereszwecke nach Vorschrift, langjährig bewährte Fabrikate.

Preisliste auf Verlangen kostenlos.

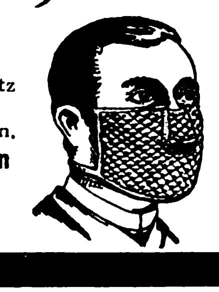
Betriebsfähige, gebrauchte Dampfkessel,
Gebrauchte Flammrohrkessel
als Druckbehälter geeignet
Kesselreservoire
haben abzugeben
Schweitzer & Oppler, Berlin NW. 7.
Technische Abteilung.



Absolut sichere Unterdrückung entstehender Brände
bezw. unbedingte Verhinderung von Katastrophen infolge Feuerausbruches
gewährleisten unsere
Feuerlöschanlagen mit selbsttätigen Löschbrausen
und selbsttätigen Alarmvorrichtungen.
Kein menschliches Eingreifen erforderlich.
Glänzend bewährt. Viele Anerkennungen.
Von sämtlichen deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannt.
Walther & Cie., Aktiengesellschaft, Köln-Dellbrück.

Mahl- und Siebeinrichtung
zur Pulverfabrikation liefern
Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Nur M. 1,50
Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9.



Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

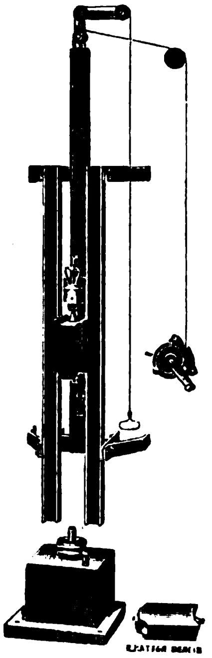
Anbiete
Linoxyn-Schmierseife
nur an selbstverbrauchende Betriebe gegen Bezugsschein. Bemusterung u. Beschreibung gegen Einsendung von 80 Pf. in Freimarken.
Heinr. Sieber, Seifenfabrik, Wiesloch bei Heidelberg.

Digitized by Google

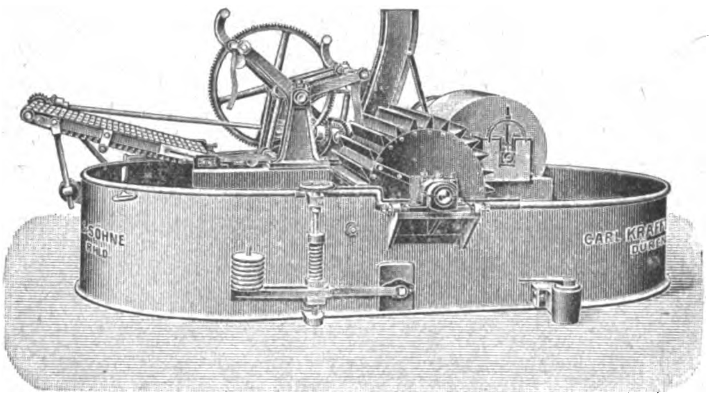
E. A. Leutz, Berlin N.
Große Hamburgerstraße 2.

Apparate-Bauanstalt

Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.



Fallhammer Modell Militärversuchsamt



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

Waschmaschinen verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

Maschinenfabrik u. Kesselschmiede

Julius Sander Dortmund

Mietweise
Wolf'sche Heissdampf
Lokomobilen
Fahrbare Dampfkessel
Centrifugalpumpen
Baumaschinen

Bottiche in jeder Form

für chemische Fabriken in Original **Pitchpine** oder Kiefern und anderen Holzarten, können noch :: :: **prompt geliefert werden von** :: ::

Vereinigte Fassfabriken A.-G., Berlin N. 65,
Antonstraße 43/44. Telephon: Hansa 689.

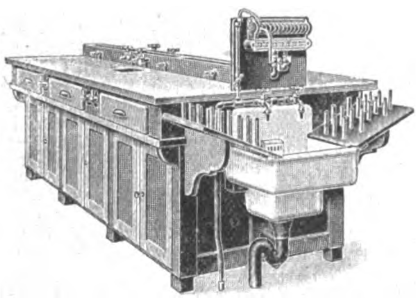
Signierstempel u. -Farben für Granaten, Kisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel.
Stahl-Stempel für Granaten liefert prompt in bester Ausführung
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate. Gegr. 1896

Eisenfässer

in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Einrichtungen chem. Laboratorien

liefert rasch, preiswert und gut



Max Kohl A.G.

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung

Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei

F. Breuer & Co.
Pirna i/S
FBCP
Spezialität seit 1872
Gelochte Bleche

Granittürme zur Stickstoffgewinnung,
Behälter zur Aufbewahrung von hochprozentiger Salpetersäure nach patentamtlich geschützter Konstruktion, sowie
Säurerinnen aus bestem, anerkannt säurebeständigem Fichtelgebirgs-Granit „Marke Herkules"

werden in jeglichem Umfang raschest und fertigversetzt geliefert von

Vereinigte Fichtelgebirgs-Granit-Syenit- u. Marmorwerke A.-G. Wunsiedel i. Fichtelgeb.

Telegramm-Adresse: Grasyma Wunsiedel
Fernsprecher: Amt Wunsiedel 2 u. 53.

— Feinste Referenzen. —

Dampfkessel

125 qm, 12 Atm, ohne Einm. zu betreiben;

Lokomobilen

30, 45, 60, 80, 210 u. 250 PS. Dauerl., alles fahrbar, auf längere Zeit **preiswert zu vermieten.**

Ing. Herzog, Hannover,
Simrockstr. 16.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O.8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von **Dr. Richard Escales** in München.

Nr. 9. — 1. Maiheft 1917. — 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Französische Vorschriften für die Aufbewahrung und Stapelung von Pulvern, Munition, Feuerwerkskörpern und Explosivstoffen.

Von K. S.

Die nachfolgenden Vorschriften sind dem in der Militärverlagsbuchhandlung von Henri Charles-Lavauzelle in Paris erschienenen Buche „Artillerie, Poudres et Explosifs" entnommen. Da das Buch am 15. März 1916 erschienen ist, sind die Vorschriften ganz neu und daher auch in Deutschland für manchen von Interesse.

Aufstapelung von Pulvern, Munition, Feuerwerk und Explosivstoffen. Artikel 17 der Vorschriften Kapitel 5 bestimmt, daß grundsätzlich in demselben Magazin nur Pulver, Munition, Feuerwerkskörper und Explosivstoffe einer und derselben Art aufbewahrt werden sollen. Reichen hierzu die Räume nicht aus, so soll man nur Pulver, Sprengstoffe usw. zusammen unterbringen, welche die gleiche Behandlung und dieselben Vorsichtsmaßregeln erfordern. B-Pulver und mit ihnen hergestellte Munition sind von Schwarzpulvern und Munition aus Schwarzpulvern ganz getrennt zu halten, sie sind in verschiedenen und nicht zusammenhängenden Lagern aufzubewahren. Die zwischen diesen Lagern innezuhaltende Entfernung richtet sich nach den besonderen Bedingungen der Anlage. Man muß also von einander getrennt halten: Melinite oder analoge Explosivstoffe, Leuchtsignale, Feuerwerkskörper mit Knallquecksilber, Patronen mit Zündhütchen und Kartuschen mit Granaten und Zündern. Ganz verboten ist es, in demselben Lager aufzubewahren Explosivstoffe mit Knallsätzen; Signalraketen, Costonfeuer und Büchsen mit Phosphorkalzium mit anderen Feuerwerkskörpern; Pulver mit anderen Explosivstoffen. Verdächtige Munition muß unter Beobachtung in besonderen, für diesen Zweck bestimmten Lagern aufbewahrt werden.

Einteilung von Pulvern, Munition, Feuerwerkskörpern und Explosivstoffen in den Lagern. Artikel 18 bestimmt, daß die genannten Stoffe methodisch so geordnet und untergebracht werden sollen, daß sie technisch überwacht und geprüft und leicht ausgeliefert werden können. Man richtet eine doppelte Einteilung ein und teilt den Inhalt jedes Lagers in Haufen und Haufengruppen, die mit Anschlägen versehen sind, auf denen für jede Art die Herkunft, Herstellungsjahr und -menge verzeichnet sind. Man muß vermeiden, die Zahl der Lager zu vervielfachen, in denen verschiedene Teile desselben Produktes untergebracht sind. Um die Ablieferung zu erleichtern, sind Pulver, Munition, Feuerwerkskörper und Explosivstoffe jeder Sorte durch besondere Bestimmungen eingeteilt. Die Zahl der Haufen ergibt sich aus den Erfordernissen der Einteilung und aus dem verfügbaren Platz im Verhältnis zu dem aufzubewahrenden Kubikinhalt. Stoffe und Produkte unbekannter Herkunft, Pulver und Explosivstoffe, die von Schleifungen herrühren, durch ministerielle Anordnung für minderwertig erklärte oder bald aufzubrauchende Munition usw., Pulver, die nach den Pulverfabriken geschickt werden sollen, werden getrennt gehalten. Nach Artikel 19 müssen die in jedem Lager vorhandenen Anschläge enthalten: 1. Menge des Pulvers und Explosivstoffs von jeder Sorte und von Feuerwerkskörpern von jeder Sorte, ausgenommen als minderwertig erklärte Munition und Feuerwerk, 2. Zahl der als minderwertig erklärten Munition und Feuerwerkskörper jeder Sorte. Die auf den Kästen oder den Haufen angebrachten Anschläge geben für jede Art die Menge nach Fabrik, Herstellungsjahr und Produkt, ferner den Tag des Einganges im Lager und die Bestimmung an, sie enthalten kurz alles, was Prüfung, Besichtigung und Ablieferung erleichtern kann. Genügen die vorhandenen Räume diesen Anforderungen nicht, so darf nach Artikel 20 von den Vorschriften erst nach Meldung an den Minister und nach Einholung seiner Genehmigung abgegangen werden.

Artikel 20 gibt allgemeine Gesichtspunkte für das Verpacken der Munition. Zunächst sind die für die Verpackung bestimmten Behälter darauf zu prüfen, daß sie die richtigen Aufschriften haben. Stellt sich während der Arbeit ein Fehler heraus, so öffnet man den Behälter, berichtigt den Inhalt und stellt die Aufschrift richtig. Die Behälter sind nach Möglichkeit so zusammenzustellen, daß die Aufschriften sichtbar sind und der Inhalt leicht geprüft werden kann. Jede Sorte Pulver, Munition, Feuerwerk und Explosivstoff muß grundsätzlich einen abgesonderten Haufen bilden, der von den nächsten durch einen Zwischenraum von einigen Zentimetern getrennt ist. Die Maße der Haufen richten sich nach der Zahl der zusammenzufassenden Behälter und den Dispositionen des Lagers. Auch bei Beobachtung der Vorschriften muß Sorge getragen werden, daß die Behälter den vorhandenen Raum möglichst gut ausnutzen und die Bewegungen nicht behindert sind. In dem Lager sind Gänge für den Verkehr freizuhalten. In Kriegszeiten, in denen Verkehr in dem Lager nicht mehr unerläßlich ist und es hauptsächlich darauf ankommt, möglichst viel Munition in einem Lager unterzubringen, läßt man die Gänge weg, vermeidet aber, die Haufen gegen die Mauer zu legen. Die sonst vorzusehenden Längsgänge, die für die mittleren mindestens 0,90 m breit sein sollen, sind immer in der Verlängerung der Fenster oder Lichtöffnungen anzuordnen. Die Schräggänge ordnet man vorzugsweise zwischen den Enden der Haufen und den

Digitized by Google

Lagerwänden an. Die Höhe der Haufen soll im allgemeinen für in Kästen befindliche Munition 4,5 m und für Granaten 1,5 m nicht überschreiten, man muß sich vergewissern, daß die Stärke des Fußbodens der darauf zu bringenden Last entspricht, erforderlichenfalls sind Stützen auzubringen. Die Haufen müssen mit großer Sorgfalt gebaut werden, zur Bestimmung der Lage der Behälter muß Richtmaß und Lot zu Hilfe genommen werden; falls es erforderlich ist, ist die Lagerfestigkeit der Behälter durch kleine Holzkeile zu erhöhen. Besonders auf die die Kanten der Haufen bildenden Behälter ist zu achten.

Für die Aufstapelung von Pulvern bestimmt Artikel 22, daß sie in Pulvermagazinen zu erfolgen hat; in die Magazine von Kriegsplätzen dürfen Pulver, die der Verwaltung der indirekten Steuern unterstehen, nicht aufgenommen werden. Müssen Schwarzpulver in Räume übergeführt werden, in denen vorher Melinit gelagert ist, so müssen vorher Decken, Mauern und die verschiedenen Teile von Fußböden aufs sorgfältigste gereinigt werden. Um Mauern und Decken von geringen Mengen anhaftender Explosivstoffe zu befreien, genügt geeignetes Abstäuben, bei den Böden richtet sich die Säuberung nach ihrer Natur. Bei doppelten Böden, deren einer aus glatt zusammenstoßenden Brettern und der andere aus solchen mit Nut und Feder besteht, und bei denen der letztere den eigentlichen Boden bildet, verfährt man folgendermaßen: Man entfernt die Randleisten, läßt aber dabei den angehäuften Sprengstoffstaub nicht nach unten in den leeren Raum fallen, der zwischen den Fußbodentafeln und der Mauer gebildet sein kann, und streut dann auf den ganzen Boden schwach feuchtes Sägemehl. Man fegt es dann in Richtung der Fugen von der Mauer her nach dem Innern des Magazins zusammen und nimmt den Sprengstoff dabei mit, der sich in den oberen Teilen der Fugen findet. Bei Böden mit Brettern auf einer Asphaltlage verfährt man ebenso. Muß man Räume mit einfachen Fußböden benutzen, bei denen die glatt zusammenstoßenden Bretter auf Stützbalken aufgenagelt sind, Räume, die übrigens künftighin nicht mehr benutzt werden dürfen, so muß man den Boden vollständig auseinandernehmen und sorgfältig den Sprengstoff entfernen, der sich auf den Stützbalken oder der Zement- oder Erdunterlage findet. Dann setzt man die Bretter wieder auf. Auf jeden Fall darf in einem Magazin, welches Melinit oder Kresylit enthalten hat, Schwarzpulver nur untergebracht werden, wenn der obere Fußboden beim Inbenutzungnehmen in gutem Zustande ist und er während der Aufbewahrung von Melinit oder Kresylit keinen Reparaturen unterzogen worden ist. Die gestapelten Pulver sind immer in Kisten zu verwahren.

Bezüglich der Aufstapelung von Patronen mit Schwarzpulver bestimmt der Artikel 23, daß Metallpatronen in Kästen oder lose Patronen mit Stoff- oder Papierhülle in Behältern, die das Pulver nicht herausfallen lassen, in Magazinen aufbewahrt werden können, die Schwarzpulver enthalten. Patronen, welche diesen Bedingungen nicht genügen, sind in besonderen Räumen zu lagern, in denen sich weder Pulver noch Feuerwerkskörper, noch Explosivstoffe befinden. Patronen mit B-Pulver können, wenn sie in Kästen verpackt sind, in die Lager aufgenommen werden, in denen sich B-Pulver in Kästen befindet. Patronen, die zur Versorgung aufgestellter Einheiten dienen oder für mobile Bestände bestimmt sind, können entgegen dem Artikel 17 neben entsprechenden mit Schwarzpulver geladenen Geschossen untergebracht werden.

Patronen für Handfeuerwaffen müssen nach Artikel 24 in besonderen Räumen verwahrt werden, die keine andere Munition enthalten, auch keine Feuerwerkskörper oder Explosivstoffe, ausgenommen Metallpatronen mit Geschossen, Schwarzpulverladung und Zündern. Patronen mit B-Pulverladung für tragbare Waffen können mit solchen mit Schwarzpulverladung in demselben Magazin aufbewahrt werden. Im Notfalle können sie auch in einem Raum aufbewahrt werden, der mit einem Magazin mit Patronen mit B-Pulverladung verbunden ist.

Aufbewahrung von Geschossen regelt Artikel 25. Geladene Geschosse werden auf den Boden gut verschlossener und gut trockener Magazine gelegt, man stellt sie aufrecht auf das Bodenstück oder ordnet sie in Haufen an, lose oder auf Latten, die unterste Schicht muß gegen Feuchtigkeit geschützt sein. Die Lager müssen aus feuersicheren Stoffen, wie Mauerwerk, Eisen, Zement oder Steinplatten hergestellt sein. Man bringt in einem Lager möglichst viel derselben Sorte Geschosse unter, die Granaten werden durch den Zünder verschlossen gehalten, der Zünder wird nur bei der jährlichen Prüfung abgeschraubt. Blei darf beim Bau der Magazine für Explosivgeschosse nicht verw ndet werden. Sofern die Umstände es erlauben, werden Geschosse mit Schwarzpulverladung, geladene und nicht mit dem Zündhütchen versehene Explosivgeschosse und ebensolche mit Zündhütchen in drei verschiedenen Lagern aufgespeichert. In warmen Ländern sollen Explosivgeschosse, die sich in Lagern befinden, deren Temperatur sich sehr erhöhen kann, auf ihrer Bodenplatte stehend aufbewahrt werden. In festen Plätzen sollen Geschosse für Kaliber 220 mit Explosivstofffüllung in Probemagazinen aufbewahrt werden Geschosse für geringere Kaliber sind möglichst in schußsicheren Räumen unterzubringen.

Die den Truppenkörpern ausgelieferten Munitionen werden nach Artikel 27 in Lagern untergebracht, die von dem Genieoffizier für die Munitionslagerung bestimmt sind. An Plätzen, wo eigentliche Magazine fehlen, können Munitionen ausnahmsweise innerhalb der Kasernen untergebracht werden oder in geeigneten Plätzen, die außerhalb des Verkehrs liegen, trocken und sicher sind. In solchen Lagern finden sich Patronen für Handfeuerwaffen mit B-Pulver- und mit Schwarzpulverladung zusammen. Die andere Munition trennt man gemäß Artikel 17 nach den verschiedenen Arten. Kleine Mengen J3-Pulver können in diesen Lagern mit aufbewahrt werden, es dürfen aber nicht mehr als 25 kg sein.

Melinit und analoge Explosivstoffe werden nach Artikel 28 in ausreichend trockenen, feuersicheren Lagern aufbewahrt, die weder Pulver noch Munition noch Feuerwerkskörper enthalten. Eisenschlösser können beibehalten werden, Blei und seine Verbindungen, die bei einem Brande zu Explosionen Veranlassung geben können, sind bei dem Bau der Lager zu vermeiden. Es ist verboten, Melinit- oder Kresylit in Räumen zu lagern, die einen einfachen Fußboden aus glatt zusammengefügten Brettern auf Stützbalken haben. Solche Räume dürfen erst benutzt werden, nachdem ein zweiter Boden aufgebracht oder der Bretterbelag auf eine Asphaltunterlage verlegt ist. Räume, die Melinite, Kresylite oder andere pulverige Sprengstoffe enthalten, müssen häufig gefegt werden, besonders nach jedem Arbeiten darin, man streut dann feuchtes Sägemehl aus und fegt die Fußbodenfugen entlang von der Mauer her. Wände und Decken werden abgestäubt.

Nach Artikel 29 soll für Feuerwerkskörper grundsätzlich und gemäß Artikel 17 ein besonderes Lager bestimmt sein. Petarden Modell 1886 und analoge Feuerwerkskörper ohne Zündhütchen können unbedenklich in Räumen untergebracht werden, die Explosivstoffe enthalten. Auf keinen Fall jedoch dürfen Zündhütchen für Petarden oder für Zünder, Zünder für explosive Petarden, mit Zündhütchen versehene Zünder für Granaten in Lagern aufbewahrt werden, welche Explosivstoffe enthalten. Die Räume zur Aufbewahrung dieser

Digitized by Google

Feuerwerkskörper müssen so gewählt werden, daß sie nicht feucht sind, wenig von Schwankungen der Außentemperatur leiden und leicht gelüftet werden können. Sie sind äußerst sauber zu halten und müssen gut verschlossen werden. Kann man nicht lüften, so versieht man die der Sonne ausgesetzten Oeffnungen mit Leinwandvorhängen. Nur in Ausnahmefällen und wo die örtlichen Verhältnisse es nicht anders ermöglichen, können Feuerwerkskörper in Lagern aufbewahrt werden, die mit Schwarzpulver geladene Patronen oder Schwarzpulver oder mit ihm hergestellte Munition in Kästen enthalten. Mit Explosivstoffen geladene Feuerwerkskörper oder solche, die verhältnismäßig bedeutende Mengen Schwarzpulver oder analoger Stoffe enthalten (Marronen, Fackeln; Feuer, Petarden), werden unter denselben Bedingungen aufbewahrt wie Schwarzpulvermunition, soweit die Trennung von B-Pulvern in Betracht kommt. Feuerwerkskörper, die einen Teil der Munition mit B-Pulverladung bilden, wie Zünder für Geschosse, Schlagröhren und Sprengkapseln sind im Notfall in Lagern unterzubringen, in denen sich Granaten oder Kartuschen mit B-Pulver befinden.

75 mm-Kartuschen, Revolver- oder Schnellfeuerkanonenkartuschen mit geladenen Granaten sind in besonderen Lagern zu stapeln wie die Patronen für Handfeuerwaffen. (Artikel 30). Beide können in demselben Raum untergebracht werden. Sie können sich auch in demselben Lager befinden wie Patronen mit B-Pulver, die mit den Geschossen aufbewahrt werden. Räume, welche Kartuschen mit Explosivgeschossen enthalten, müssen den Bedingungen des Artikels 25 genügen. Kartuschen mit Explosivgeschossen und Zündern sind immer in einem besonderen und isolierten Lager unterzubringen.

Artikel 30 behandelt die Instandhaltung der Metallhülsen für Geschützpatronen. Hierzu dient in den Artillerieparks am Platze neutrale Vaseline, die mindestens 1mal im Jahre aufgebracht werden soll. Befinden sich die Metallhülsen in einem sehr feuchten Raum, so empfiehlt es sich, zweimal mit Vaseline zu behandeln, vor und nach der Zeit der großen Hitze. Vor dem ersten Behandeln mit Vaseline müssen die Hülsen sorgfältig gereinigt werden, bei späterer Behandlung muß die alte Vaseline entfernt und die Hülsen müssen dann mit trocknen Tüchern abgewischt werden. Alle zweckmäßigen Maßnahmen werden von den Kommandanten der Artillerieparks befohlen, in Kriegszeiten müssen die Hülsen vor ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch abgerieben werden.

Für die Instandhaltung der Kartuschen für das Geschütz 75 bestimmt Artikel 31, daß sie in 75er Munitionskästen zu je 9 aufzubewahren sind. Fehlen solche, so können weiße Kästen benutzt werden, in denen die Kartuschen wagerecht auf Latten liegen. Eine Kiste darf nicht mehr als 10 Kartuschen enthalten. Verfügt man über sehr trockne Magazine, so können die Kartuschen auf Gestellen senkrecht oder wagerecht angeordnet werden. Besondere Vorschriften werden nicht gegeben, weil die zu treffenden Einrichtungen von der Form, dem Fassungsvermögen und der Widerstandsfähigkeit der Wände der Lager abhängen. Wesentlich ist, daß das Unterteil der Geschosse nicht grün wird. Auf keinen Fall sollen mehr als 5 Reihen Kartuschen übereinander gelagert werden. Die aufgespeicherten Kartuschen werden mit einer Plane überdeckt, um sie der Einwirkung der Luft nnd der Feuchtigkeit zu entziehen. Die Plane muß leicht und ohne Störung der obersten Kartuschenlage entfernt werden können.

Behandlungen der 75er Kartuschen in den Magazinen geschieht von Hand auf Tragbahren, die mit einem Filzkissen bezogen sind. Es ist darauf zu achten, daß Formveränderungen der Kartuschen nicht vorkommen. (Artikel 32.)

Nach Artikel 33 sind die Etablissements verpflichtet, die in den Kästen empfangenen Kartuschen vor dem Herausnehmen zu prüfen, besonders darauf, daß das Geschoß in der Hülse der Länge nach sich nicht verschieben kann.

Um Kontrollbesichtigungen zu erleichtern, bei denen die verschiedenen Elemente der Kartuschen und die Erneuerung der Ladungen und Zünder geprüft werden sollen, schreibt Artikel 34 noch folgende Einzelheiten vor: a) die 75er Kartuschen werden gestapelt nach dem Herstellungsjahr und nach der Herkunft der BSB-Pulversorte. Soweit es möglich ist, darf dieselbe Pulversorte nicht auf verschiedene Lager eines und desselben Platzes verteilt werden. b) Kartuschen, die mit derselben BSP-Pulversorte geladen sind, werden gestapelt nach Herstellungsjahr und Herkunft der Hülsen. c) In jeder der erhaltenen Gruppen werden die Kartuschen nach den Zünderarten gruppiert. d) Jeder Kästen- oder Kartuschenhaufen trägt eine Bezeichnung, aus der der Eingang im Magazin und die Sorte von Pulver, Hülse und Zünder ersichtlich ist. Bei Kartuschen mit Explosivgeschossen muß außerdem auf der Bezeichnung die Art des Explosivstoffs angegeben sein. Analoge Bestimmungen werden für andere Metallhülsenkartuschen als die für das Geschütz 75 getroffen.

Untersuchung verschiedener Ammonsalpetersprengstoffe.[1]

Von Ing. H. Schmerber. (Schluß.)

Es ist eine Regel bekannt, wonach bei Sauerstoffmangel zunächst CO entsteht, während der restierende Sauerstoff mit CO Kohlensäure und mit dem Wasserstoff H_2O bildet. Diese Regel ist jedoch für CH_4 nicht anwendbar; indessen ist die Anwesenheit dieses letzten Gases in vielen Fällen nachgewiesen worden. Die beste Lösung aller dieser auftretenden Fragen könnte durch Explosion im Bleiblock und durch die Analyse der dabei entstehenden Gase herbeigeführt werden. Aber auch dabei sind Fehler nicht ausgeschlossen, weil die der Analyse nach dem Abkühlen unterworfenen Gase anders zusammengesetzt sind, als unmittelbar nach der Explosion, denn es ist nicht ausgeschlossen, daß die entstehenden Gase im Moment der Explosion aufeinander chemisch einwirken können. Aus diesem Grunde hat der Verfasser versucht, die Aufgabe auf theoretischem und zwar rechnerischem Wege zu ermitteln, um auf Grund seiner Berechnungen Ausgangspunkte für die Kurven in den nachfolgenden Diagrammen feststellen zu können.

Als ein Beispiel einer solchen Berechnung soll der eine von den bereits obenerwähnten Sprengstoffen dienen, welches aus Ammonsalpeter und Trinitronaphthalin besteht.

Einer vollständigen Zersetzung entspricht ein Mischungsverhältnis von 16,61 Proz. Trinitronaphthalin und 83,39 Proz. Ammonsalpeter. Erhöhen wir nur den Gehalt an Trinitronaphthalin, so daß wir ein Gemisch von

[1] Nach Bulletin de la Société de L'Industrie Minérale 1915, 2. Band, Seite 179—231. Deutsch bearbeitet von R. I. L.

Digitized by Google

24,72 Proz. Trinitronaphthalin und 75,28 Proz. Ammonsalpeter erhalten. Die Reaktion kann verschieden verlaufen. Als Explosionsprodukte können entstehen: CO_2 und H_2, resp. CH_4 und CO resp. CO_2 und H_2 etc. Dementsprechend werden die betreffenden Gleichungen folgendermaßen ermittelt, wobei nicht die Mittelwerte, sondern die Grenzwerte angenommen sind.

$$C_{10}H_5N_3O_6 + 10N_2H_7O_3 =$$

a) $10CO_2 + 11,5N_2 + 16H_2O + 6,5H_2$;
$f_1 = 8856,\ t_1 = 2262.$

b) $3,5CO_2 + 11,5N_2 + 22,5H_2O + 6,5CO$;
$f_2 = 8455,\ t_2 = 2156^0$

c) $CH_4 + 11,5N_2 + 20,5H_2O + 6,5CO_2 + 2,5CO$;
$f_3 = 8659,\ t_3 = 2321^0$

d) $CH_4 + 11,5N_2 + 18H_2O + 9CO_2 + 2,5H_2$;
$f_4 = 8790,\ t_4 = 2360^0$.

Nehmen wir ferner ein Gemisch mit 35,4 Proz. Trinitronaphthalin und 64,6 Proz. Ammonsalpeter, so erhalten wir auf dieselbe Weise wie vorhin:

$$C_{10}H_5N_3O_6 + 6N_2H_4O_3 =$$

a) $10CO_2 + 7,5N_2 + 4H_2O + 10,5H_2$;
$f_1 = 9027, t_1 = 2209^0$

b) $10CO + 7,5N_2 + 14H_2O + 0,5H_2$;
$f_2 = 8093,\ t_2 = 1952^0$

c) $2CH_4 + 7,5N_2 + 10,5H_2O + 5,5CO_2 + 2,5CO$;
$f_3 = 8668,\ t_3 = 2450^0$

d) $2CH_4 + 7,5N_2 + 8H_2O + 8CO_2 + 2,5H_2$;
$f_4 = 8896,\ t_4 = 2512^0$.

Ein Gemisch von 52,28 Proz. Trinitronaphthalin und 47,72 Proz. Ammonsalpeter ergibt:

$$C_{10}H_5N_3O_6 + 3N_2H_4O_3 =$$

a) $5CO_2 + 4,5N_2 + 5CO + 8,5H_2$;
$f_1 + 8377,\ t_1 = 1897^0$.

b) $10CO + 4,5N_2 + 5H_2O + 3,5H_2$;
$f_2 = 7516,\ t_2 = 1674^0$.

c) $3CH_4 + 4,5N_2 + 2,5H_2O + 5,5CO_2 + 1,5CO$;
$f_3 = 8818,\ t_3 = 2817^0$.

d) $3CH_4 + 4,5N_2 + H_2O + 7CO_2 + 1,5H_2$;
$f_4 = 9000,\ t_4 = 2878^0$.

Ebenso würde ein Gemisch von 62,17 Proz. Trinitronaphthalin mit 37,83 Proz. Ammonsalpeter den Gleichungen entsprechen:

$$C_{10}H_5N_3O_6 + 2N_2H_4O_3 =$$

a) $2CO_2 + 8CO + 3,5N_2 + 6,5H_2$;
$f_1 = 7463,\ t_1 = 1596^0$

b) $10CO + 3,5N_2 + 2H_2O + 4,5H_2$;
$f_2 = 6984,\ t_2 = 1476^0$

c) $3CH_4 + 3,5N_2 + 0,5H_2O + 4,5CO_2 + 2,5CO$;
$f_3 = 8871,\ t_3 = 2903^0$

d) $3CH_4 + 3,5N_2 + 0,5H_2O + 5CO_2 + 2CO$;
$f_4 = 8944,\ t_4 = 2929^0$.

Das Endglied in der Reihe, wobei weder CH_4 noch CO_2 entstehen kann, wird durch die folgende Gleichung ausgedrückt:

$$C_{10}H_5N_3O_6 + 1,333N_2H_4O_3 = CO + 2,83N_2 + 5,17H_2;$$

(dieser Gleichung entspricht ein Gemisch von 71,19 Proz. Trinitronaphthalin und 28,81 Proz. Ammonsalpeter) mit $f = 4868$ und $t = 1295^0$.

Geht man in dieser Richtung noch weiter, so erhält man Mischungen, die nicht mehr explodieren; hat man alle diese Größen für t und f, so kann man leicht die Kurven ermitteln, welche der maximalen Bildung von CO_2, CO etc. entsprechen.

Auf dieselbe Weise wurden Unterlagen für Diagramme geschaffen, welche den sämtlichen obenerwähnten Gemischen entsprechen.

In den Diagrammen sind die sämtlichen Kurven für f enthalten, während für t nur die eine dem Maximum der CO-Bildung entsprechende Kurve aufgezeichnet ist; infolgedessen bleibt die Zeichnung verständlicher. Wie es später gezeigt wird, entspricht gerade diese Temperaturkurve den praktischen Verhältnissen am meisten.

Binitronaphtalin und Ammonnitrat

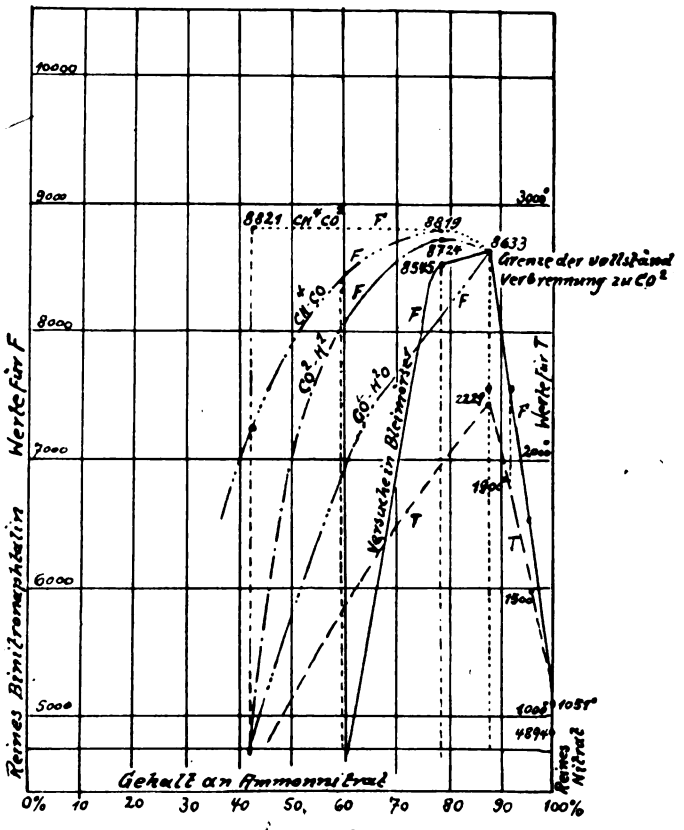


Abbildung 3

Binitrotoluol und Ammonnitrat

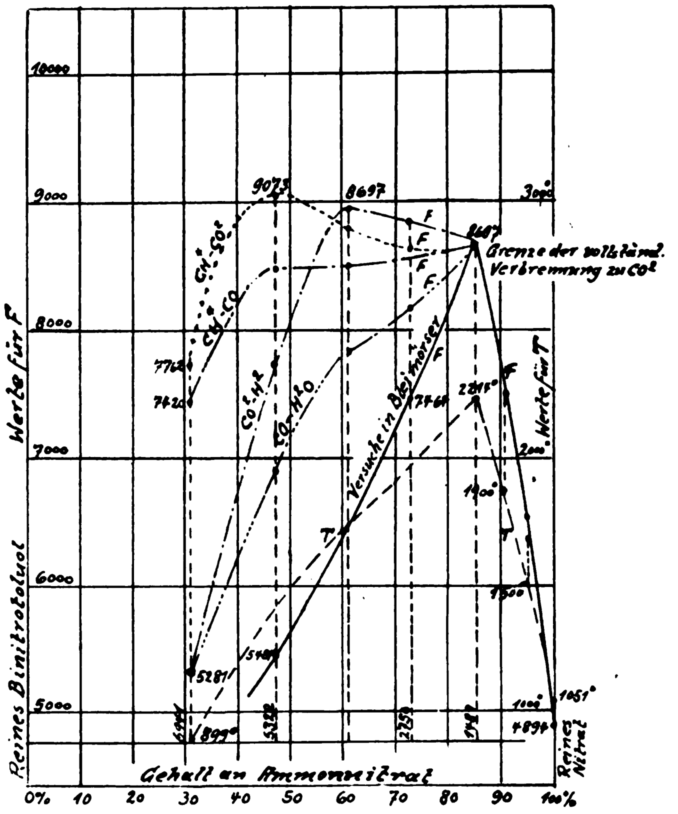


Abbildung 4

Nachdem auf diese Weise auf Grund theoretischer Betrachtungen die sämtlichen Kurven ermittelt wurden, blieb es noch festzustellen, welche von denselben den praktischen Verhältnissen am meisten entspricht. Es

Digitized by Google

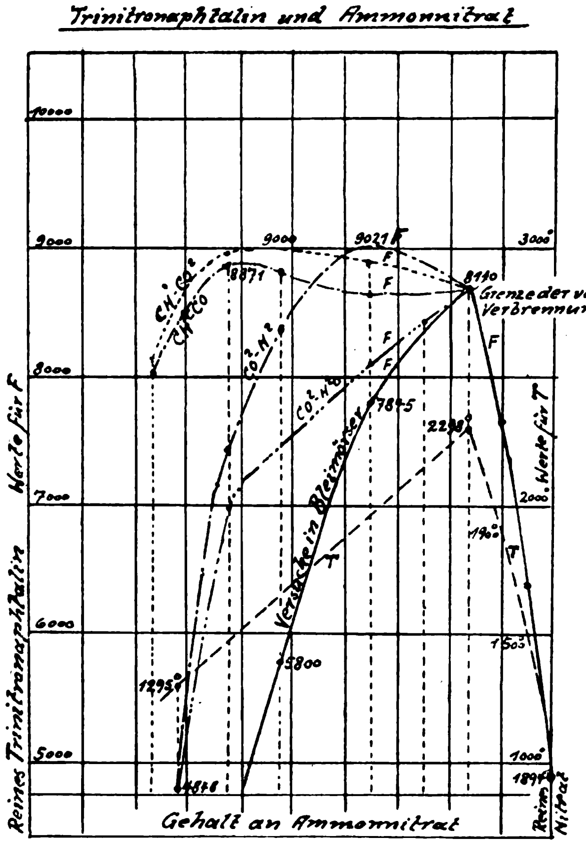


Abbildung 5

wurden zu diesem Zwecke eine ganze Anzahl Versuche mittels dem Trauzlschen Bleiblock ausgeführt, wobei von folgendem Prinzip ausgegangen wurde.

Bei der Untersuchung eines Gemisches, zum Beispiel eines solchen von Trinitronaphthalin und Ammonsalpeter, wurde zunächst die einer vollständigen Explosion entsprechende Zusammensetzung ermittelt, für welche der theoretische spezifische Gasdruck f, sowie die Aufweitung in dem Block genau bekannt sind.

Wenn man nun eine ganze Reihe der obenerwähnten Explosivgemische mit verschiedenem Gehalt an Trinitronaphthalin in dem Block explodieren läßt, so erhält man Werte für die Aufweitungen in der Bombe, welche den theoretischen Werten für f proportional sind. Mit Hilfe der auf diese Weise erhaltenen Werte kann das letzte Diagramm aufgestellt werden, woraus auch die Explodierbarkeit der Gemische mit unvollständiger Verbrennung ersehen werden kann. Es bleibt noch zu beweisen, daß das den oberen Betrachtungen zugrunde gelegte Prinzip tatsächlich den praktischen Verhältnissen entspricht.

Dieser Beweis läßt sich auf eine ganz einfache Weise erbringen. Für die sämtlichen behandelten Gemische ist uns die Richtung der Kurven in dem Teile der Reihe, wo noch Sauerstoffüberschuß herrscht, genau bekannt. Nach den neuen Arbeiten von Taffanel und Dautriche kommt die Zersetzung der einen Sauerstoffüberschuß aufweisenden Explosivstoffe in geschlossenen Gefäßen der theoretischen Zersetzung sehr nahe. Ist das so, so müssen die mit verschiedenen Gemischen in dem Trauzlschen Bleiblock erhaltenen Werte für Aufweitungen den theoretischen Werten für f proportional sein. Das wurde durch mehrere Experimente kontrolliert; es seien hier einige angeführt.

Ein Gemisch aus 12,6 Proz. Binitronaphthalin und 87,4 Proz. Ammonsalpeter, welches sich vollständig zersetzt, wies, wie oben ausgerechnet wurde, einen Gasdruck von 8633 auf; die Aufweitung in dem Trauzlschen Bleiblock betrug als Mittel aus 10 Versuchen 294,9 cm^3.

Für einen Sprengstoff mit 8,5 Proz. Binitronaphthalin betrug der theoretisch ermittelte Wert für f 7700. In dem Trauzlschen Block wurde die Aufweitung zu 269,5 cm^3 bestimmt. Der spezifische Druck würde sich dann auf Grund der experimentellen Angaben zu

$$f_1 = \frac{269{,}5 \times 8{,}633}{294{,}9} = 7889 \text{ errechnen lassen,}$$

was als günstig betrachtet werden kann.

Ein zweites Beispiel:

Für ein vollständig explodierendes Gemisch aus Trinitrotoluol und Ammonsalpeter wurde früher f zu 8833 ermittelt, während die Aufweitung in dem Block 329 cm^3 betrug. Für ein anderes Gemisch, in welchem 11,9 Proz. Trinitrotoluol enthalten waren, betrug der errechnete Wert für f 7703, während die Aufweitung in dem Block zu 287 cm^3 bestimmt wurde. Danach ist in diesem Falle

$$f_1 = \frac{287 \times 8833}{329} = 7705.$$

Auch hier ist die Differenz noch unbedeutend. Dasselbe wurde auch bei Gemischen mit Binitrotoluol beobachtet, wobei die Differenz zwischen den errechneten und experimentell ermittelten Werten für f 200 bis 300 nicht überstieg. Berücksichtigt man die vielen möglichen Fehler, welche derartigen Experimenten anhaften, so kann man die Resultate als befriedigend bezeichnen.

Es folgt daraus, daß für Mischungen mit Sauerstoffüberschuß, sowie für solche, in welchen der Sauerstoff eben der vollständigen Verbrennung des Explosivgemisches entspricht, die auf Grund theoretischer Beobachtungen aufgebauten Kurven für f mit denen auf Grund der Experimente im Bleiblock erhaltenen korrespondierend sind, so daß die beiden auf verschiedene Weise erhaltenen Kurven zu einer einzigen vereinigt werden dürfen. Es bleibt somit übrig, dieses Prinzip

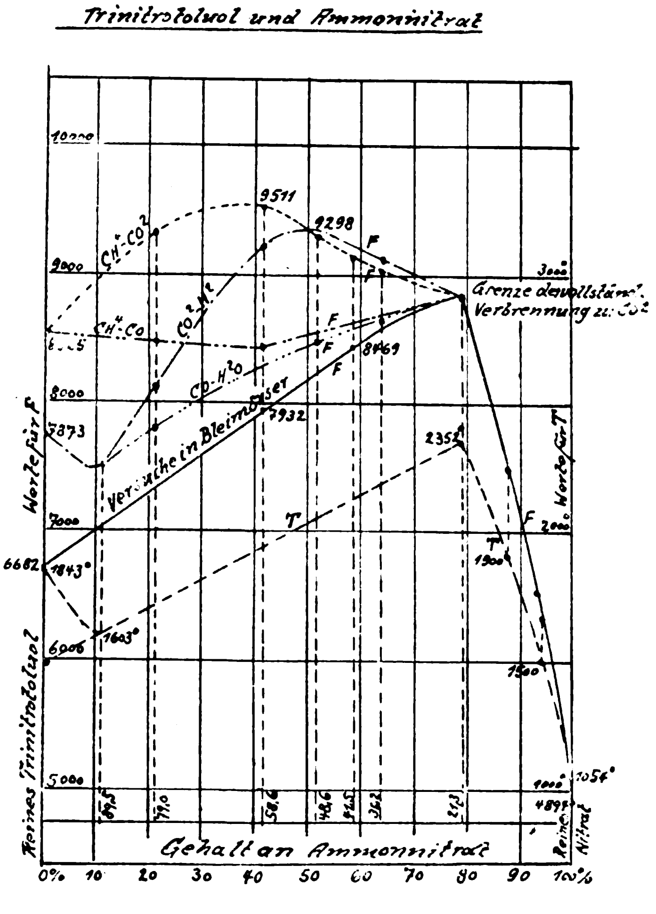


Abbildung 6

bei dem zweiten Teil der Kurve anzuwenden, indem der über den Grenzpunkt der vollständigen Explosion gehende Abschnitt der Kurve auf Grund der auf praktischem Wege erhaltenen Resultate konstruiert wird und zur Verlängerung der Kurve dient. Das folgende Beispiel zeigt, wie dabei verfahren wurde. Es ist wiederum von der Mischung von Trinitronaphthalin mit Ammonsalpeter ausgegangen worden, wobei folgende Werte für die Aufweitungen V erhalten wurden:

1. das Gemisch mit 16,61 Proz. Trinitronaphthalin, welches vollständig explodierte, ergab im Mittel V = 316,1 cbcm.

2. Das Gemisch mit 35,4 Proz. Trinitronaphthalin ergab im Durchschnitt V = 284,7 cbcm.

3. Das Gemisch mit 82,28 Proz. Trinitronaphthalin ergab V = 201,6 cbcm.

Trinitroxylol und Ammonnitrat

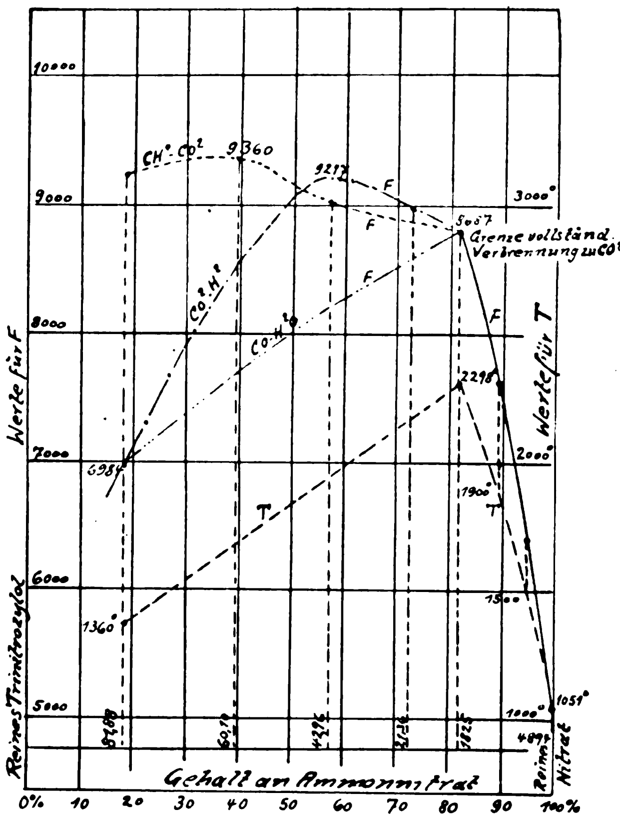


Abbildung 7

Für das erste Gemisch beträgt f = 8170.

Für das zweite Gemisch wird $f_1 = \frac{284{,}7 \times 8710}{316{,}1} =$ 7845 bestimmt.

Für das dritte beträgt $f_2 \frac{201{,}6 \times 8710}{316{,}1} = 5555.$

Auf Grund der auf diese Weise erhaltenen Werte für f wurden neue Kurven aufgezeichnet, welche den praktischen im Bleiblock ermittelten spezifischen Druck des Sprengstoffes repräsentieren. Es sollen zunächst die im Bleiblock für alle Gemische erhaltenen Versuchsresultate und die daraus errechneten Werte für f angegeben werden; dieselben sind stets als Mittelwerte aus mindestens 5 Versuchen angegeben. Für Trinitro naphthalin sind die Werte bereits oben angeführt worden. Es seien hier die Resultate für die Gemische anderer Stoffe mit Ammonsalpeter gebracht.

Binitronaphthalin und $(NH_4)NO_3$.

12,60%	Binitronaphthalin = 294,9	ccm,	f = 8633
21,41%	„ = 291,9	„ ,	f = 8545
40,52%	„ = 144,8	„ ,	f = 4238
57,67%	„ = 50,2	„ ,	f = 1469.

Binitrotoluol und $(NH_4)NO_3$

14,89%	Binitrotoluol = 323	ccm,	f = 8692
27,50%	„ = 277,4	„ ,	f = 7464
53,22%	„ = 203,8	„ ,	f = 5484.

Trinitrotoluol und $(NH_4)NO_3$

21,30%	Trinitrotoluol = 329	ccm,	f = 8833
34,50%	„ = 315,4	„ ,	f = 8469
58,65%	„ = 296,2	„ ,	f = 7952
100%	„ = 248,9	„ ,	f = 6682.

Pikrinsäure und $(NH_4)NO_3$.

30,58%	Pikrinsäure = 393,3	ccm,	f = 8933
48,82%	„ = 384,3	„ ,	f = 8728
74,11%	„ = 341,8	„ ,	f = 7763
100%	„ = 382,5	„ ,	f = 6870

Pyroxylin und $(NH_4)NO_3$.

41,07%	Pyroxylin = 376,9	ccm,	f = 9020
70,42%	„ = 363,9	„ ,	f = 7709
87,72%	„ = 344,4	„ ,	f = 8245
100%	„ = 335,6	„ ,	f = 8031.

Pikrinsäure und Ammonnitrat

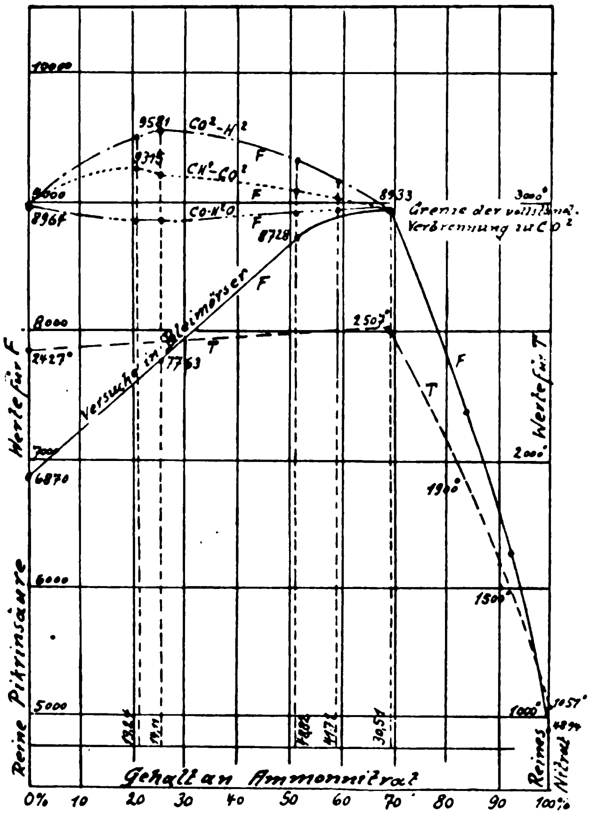


Abbildung 8

Beim Verfolgen dieser neuen experimentell erhaltenen Kurven ersieht man, daß hier, im Gegensatz zu den Gemischen mit Sauerstoffüberschuß, wo die theoretisch und praktisch erhaltenen Kurven ziemlich identisch sind, die weitere Richtung der Diagramme eine ganz andere ist, wobei die experimentell ermittelten Werte für f bedeutend kleiner sind, als die errechneten. Es folgt daraus, daß die sauerstoffarmen Sprengstoffe keineswegs das Maximum der Wirkung ergeben, welche hier erreicht werden könnte, wenn ihr Sauerstoffgehalt zum Umwandeln des gesamten Kohlestoff in Kohlensäure ausreichen würde. Diese Tatsache bestätigt noch einmal, daß Sprengstoffe, wie Trinitrotoluol, Schießbaumwolle, Pikrinsäure etc. beim Laden von Artilleriegeschossen nicht jene Maximalwirkung entwickeln, welche sie bei ihrem Vermischen mit sauerstoffreichen Stoffen entwickeln würden.

Digitized by Google

In dem letzten Diagramm sind die Aufweitungen gezeigt, welche in dem Bleiblock von den verschiedenen Ammonsalpetersprengstoffen erzeugt wurden. Wie auch in den anderen Diagrammen sind in den Abszissen die Gehalte von Ammonsalpeter angegeben, während auf den Ordinaten die Werte der erhaltenen Aufweitungen aufgetragen sind. Auf der rechten Seite ist ein Maßstab für Pikrinsäure angegeben, welcher als Grundlage an-

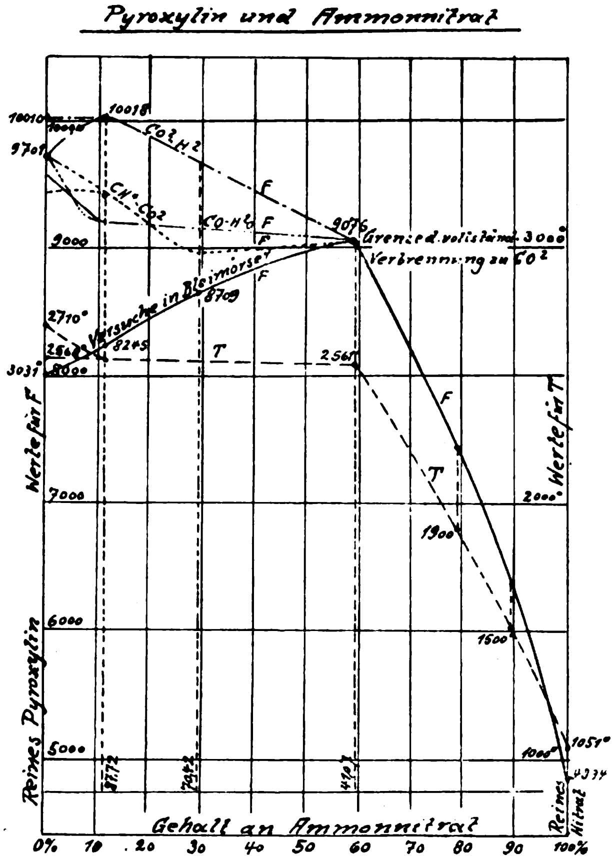


Abbildung 9

genommen wurde. Zum Vergleich der erhaltenen Resultate miteinander erschien es absolut nötig, irgendwelche Größe als Grundlage zu nehmen, weil die theoretischen Werte für f nicht immer den im Block erhaltenen Werten entsprachen. So ergab zum Beispiel das stärkste Gemisch von Ammonsalpeter mit Pikrinsäure eine Aufweitung von 393,3 ccm bei f = 8933, während das stärkste Gemisch mit Trinitrotoluol nur 329 ccm bei f = 8833. Die theoretischen Werte für f unterscheiden sich hier nur um etwa 1,1 Proz., während die Differenz in den Aufweitungen in dem Bleiblock von Trauzl bis zu 16 Proz. steigt. Da der theoretische spezifische Gasdruck der Pikrinsäure f 8964 beträgt, so wurde angenommen, daß diese Zahl dem im Block erhaltenen Wert 302,5 cm³ für V entspricht. Betrachten wir die theoretischen und die experimentellen Werte, so finden wir, daß bei verhältnismäßig schwachen Sprengstoffen die Differenz ziemlich unbedeutend ist, dagegen nimmt die Differenz bei stärkeren Sprengstoffen ganz erheblich zu. Für das stärkste Gemisch von Ammonsalpeter mit Pikrinsäure erhalten wir 11657 statt 8933 und für ein solches mit Pyroxilin 11168 statt 9020. Die Ursache dieser Differenzen liegt jedoch nur in der Art der Ausführung der Versuche. Gerade in dem Trauzlschen Bleiblock erhält man häufig besonders bei den Versuchen mit sehr starken Sprengstoffen Werte, die nicht immer den in der Praxis mit denselben Sprengstoffen erzielten Erfolgen entsprechen. Auf die in dem Bleiblock erhaltenen Resultate ist besonders bei starken Sprengstoffen ihre hohe Explosionsgeschwindigkeit von Einfluß, aus welchem Grunde in der letzten Zeit in den verschiedenen Prüfungsstationen, so z. B. auch in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, die ballistische Methode angewandt wird.

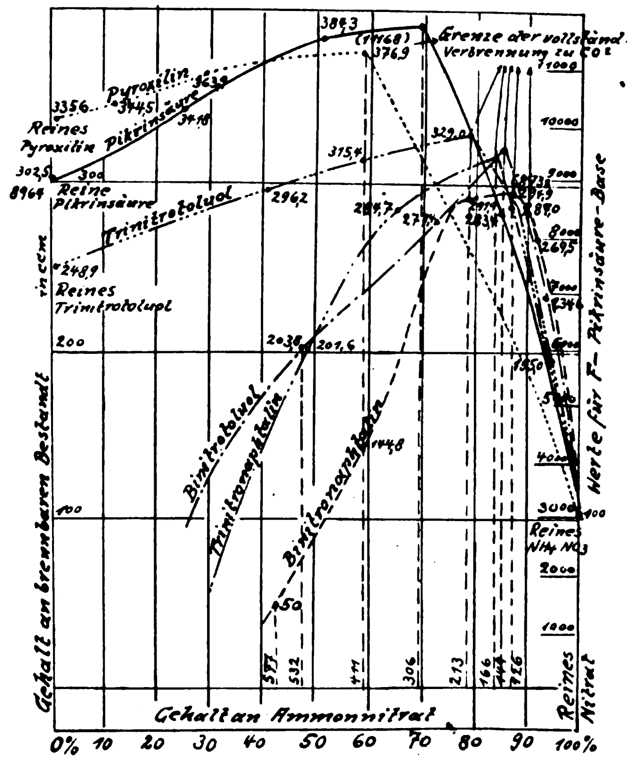


Abbildung 10

Auf Grund der Untersuchungen der binären Gemische mit Ammonsalpeter als Sauerstoffträger kann man zusammenfassend folgendes sagen:

1. Ammonsalpetersprengstoffe mit einem Ueberschuß an Sauerstoff und mit niedriger Explosionstemperatur, welche in gasreichen oder in Bezug auf Kohlenstaubexplosionen gefährlichen Steinkohlenzechen zulässig sind, zeigen, sofern es sich um Explosionstemperaturen von 1500 und 1900° handelt, nur unbedeutende Unterschiede in ihrer Wirkung; diejenigen von diesen Sprengstoffen, die eine stärkere Wirkung eventuell entwickeln könnten, weisen jedoch eine Zusammensetzung auf, derzufolge sie in Bezug auf die ungenügende Sensibilität nicht empfohlen werden können.

2. Was aber Ammonsalpetersprengstoffe anbetrifft, in welchen der Sauerstoffgehalt nicht ausreicht, um den ganzen Kohlenstoff in CO_2 umzuwandeln, so wird die von ihnen ausgeübte Wirkung geringer sein. Lassen es die bestehenden Bedingungen zu, so ist es immer von Vorteil, zu solchen Sprengstoffen Körper zuzusetzen, welche eine vollständige Zersetzung des Sprengstoffes zu CO_2 bewirken können. R. I. L.

Die Gesundheitsschädigungen durch aromatische Nitrokörper und ihre Verhütung.

Von Regierungs- und Medizinalrat Dr. Koelsch, k. bayr. Landesgewerbearzt in München. (Schluß.)

Nicht minder wichtig ist die Vorbeugung der Vergiftungen bezw. Erkrankungen. Die hiebei erforderlichen Maßnahmen sind teils technischer, teils individueller, teils allgemein-hygienischer Natur. Als Grundlage können für Deutschland wohl die amtlichen „Grundzüge für die Einrichtung und den Betrieb von

Digitized by Google

Anlagen, in denen gesundheitsschädliche Nitro- und Amidoverbindungen hergestellt oder regelmäßig in größeren Mengen wiedergewonnen werden" (v. J. 1911) gelten; sie haben sinngemäß für alle Betriebe Geltung, welche aromatische Nitrokörper in nennenswertem Umfange verarbeiten, also auch für die Sprengstoff- und Munitionsindustrie. Die genannten „Grundzüge" behandeln in den Ziffern 2 mit 6 die baulichen und technischen Einrichtungen der Betriebsräume; Zweck ist die Beschaffung hygienisch einwandfreier, insbesondere gut ventilierter Arbeitsräume, Sauberkeit der Räume und Geräte, möglichste Ausschaltung der Menschenarbeit, Vermeidung von Verunreinigung der Betriebsräume durch Gase und Staub vermittels geschlossener Apparaturen, mechanischen Transports, sofortiger Entfernung des unvermeidlichen Gases oder Staubes am Ort der Entstehung durch mechanische Absaugung u. dgl. m. Auf technische Einzelheiten kann natürlich hier nicht eingegangen werden. Ziff. 9 behandelt besonders gefährliche Arbeiten (Reparaturarbeiten usw. in geschlossenen Behältern).

Die individuelle Prophylaxe wird hauptsächlich in den Ziff. 7 und 8, 10 mit 17 festgelegt. Sie zielt der Hauptsache nach auf die Schaffung eines giftfesten und zuverlässigen Arbeiterstammes hin und beginnt mit der Auslese des einzustellenden Arbeiters auf Grund der vertrauensärztlichen Aufnahmeuntersuchung (Ziff. 15, 1). Auf die Beschaffenheit der Hände ist hiebei besonders zu achten. Anämische, Tuberkulöse, Hautkranke, Alkoholiker, Luetiker, überhaupt kränkliche, jugendliche und zu alte Personen dürfen nicht eingestellt werden. Auch die weiblichen Arbeiter sind unter normalen Verhältnissen — die augenblickliche Kriegszeit bedingt natürlich Ausnahmen — mit aromatischen Nitrokörpern nicht zu beschäftigen (Ziff. 14); die Neigung zu Blutschädigungen, die Labilität des weiblichen Gesamtorganismus, insbesondere die Generationstätigkeit und der zu erwartende schädigende Einfluß auf die Nachkommenschaft rechtfertigen diese Ablehnung.

Die angenommenen Arbeiter sind regelmäßig über die Giftgefahr und die besondere Gefährdung durch übertriebenen Alkoholgenuß mündlich und durch Merkblätter zu belehren (Ziff. 7), ferner fortgesetzt zu überwachen bezw. periodisch zu untersuchen (Ziff. 15, 2). Die Überwachung des Gesundheitszustandes ist einem von der höheren Verwaltungsbehörde dazu ermächtigen, dem zuständigen Gewerbeaufsichtsbeamten namhaft zu machenden Arzt zu übertragen; besonders empfindliche Arbeiter sind von gesundheitsgefährlichen Arbeiten auszuschließen. Die Untersuchungsergebnisse und der Gesundheitszustand der Arbeiter ist in einem Kontrollbuch nach Muster vorzutragen (Ziff. 17).

Die erhebliche Gefährdung durch die Hautresorption veranlaßt besondere Vorbeugungsmaßnahmen: Verabreichung von an Hals, Hand- und Fußgelenken gut abschließenden, dichten Arbeitskleidern und von Mützen sowie häufiger Wechsel derselben, getrennte Aufbewahrung der Arbeits- und Straßenkleider, Bereithaltung entsprechend ausgestatteter Wasch- und Badeeinrichtungen sowie Kontrolle der regelmäßigen Benützung. Insbesondere ist auf dichtes Schuhzeug zu achten; die Füße müssen, besonders bei Schweißfüßen, peinlich sauber gehalten werden. Bei jeder stärkeren Beschmutzung des Körpers und der Arbeitskleider muß sofort die Kleidung gewechselt und eine gründliche Reinigung der Haut veranlaßt werden. Vor der Nahrungsaufnahme und nach Schluß der Arbeit sind Gesicht und Hände gründlich zu reinigen. Für solche Arbeiten, bei denen eine Beschmutzung der Hände mit den Nitrokörpern nicht vermieden werden kann, sind geeignete dichte Handschuhe bereitzuhalten.

Nahrungsmittel dürfen in den Betriebsräumen weder gegessen noch aufbewahrt werden. Der Genuß alkoholischer Getränke während der Arbeit ist streng zu verbieten, dafür sind alkoholfreie Getränke bereitzustellen (Milch, Kaffee, Tee; besonders wird empfohlen, nach Arbeitsschluß eine große Tasse Kaffee zu nehmen). Auch außerhalb des Betriebes sollen Alkoholika vermieden werden; die Arbeiter sind hierüber wiederholt zu belehren. Das Rauchen und Tabakkauen während der Arbeit ist verboten. Vgl. d. Ziff. 7, 10 mit 13.

Schließlich wären noch einige allgemein-hygienische Maßnahmen in Kürze zu erörtern; hierher gehören die Fragen des Arbeitswechsels, der Arbeitszeit, des Arbeitslohnes sowie der damit aufs engste verknüpften Ernährungs- und Wohnungsverhältnisse.

Der periodische Wechsel zwischen Giftarbeit und giftfreier Beschäftigung in der Absicht, dem Körper wieder Zeit zu geben zur Entgiftung, erscheint an sich zweckmäßig; in der Praxis wird tatsächlich vielfach hievon Gebrauch gemacht mit gutem Erfolg in hygienischer Beziehung; andererseits mag es vielleicht zweckmäßiger erscheinen, sich einen Stamm vorsichtiger und „giftfester" Arbeiter allmählich auszuwählen, der mit den Betriebsgefahren selbst und ihrer Verhütung hinreichend vertraut geworden ist; damit wird vielleicht eher eine Garantie geschaffen, die Vergiftungen zu verhüten, als durch einen fortgesetzten Wechsel unzureichend angelernter Arbeiter. Es muß dem einzelnen Arbeitgeber überlassen bleiben, welchen der beiden Wege er nach den Anforderungen und nach dem Gefährdungsgrad seines Betriebes wählen will. Die geeignete Regelung der Arbeitszeit ist in Giftbetrieben eine wichtige prophylaktische Maßnahme; denn es ist einleuchtend, daß der mit giftigen Stoffen beschäftigte Arbeiter um so mehr Gelegenheit hat, den Giftstoff in sich aufzunehmen, je länger er täglich damit zu tun hat, daß andererseits der Organismus leichter mit dem Gift fertig wird (Gifte mit sogenannter kumulierender Wirkung seien hier ausgeschlossen), je weniger er von dem Gift jeweils aufnimmt, je mehr Zeit er auf die Unschädlichmachung bezw. Ausscheidung des Giftes verwenden kann. Diese Überlegungen führten bekanntlich zur Forderung des sogenannten hygienischen Maximalarbeitstages, der beispielsweise beim Vulkanisieren mit Schwefelkohlenstoff auf 4 Stunden im Tag behördlicherseits festgesetzt ist. Sinngemäß sind daher die Arbeitsschichten der Giftigkeit der einzelnen Nitrokörper anzupassen derart, daß dieselben bei hochgiftigen Substanzen oder bei besonders gefährlichen Arbeiten nach Möglichkeit gekürzt werden; bei hohen Außentemperaturen können dieselben außerdem zweckmäßig auf die kühleren Morgen- und Abendstunden verlegt werden.

Was schließlich die Lohnfrage betrifft, so darf ihre hygienische Bedeutung besonders für die mit gesundheitsschädlichen Stoffen beschäftigten Arbeiter nicht übersehen werden. Von der Höhe des Lohnes hängen die Ernährungs- und Wohnungsverhältnisse unmittelbar ab; beide besitzen maßgebende Einflüsse auf die körperliche Widerstandskraft, auf Lebensenergie, Blutregeneration und andere biologische Abwehrmaßnahmen gegen Schädigungen aller Art. Es erscheint daher als Gebot der Billigkeit und weisen Vorsicht, den „Giftarbeitern" eine relative Lohnerhöhung in Form eines besonderen Zuschlags zukommen zu lassen; von den gleichen Grundsätzen ausgehend werden ja augenblicklich den mit gesundheitsschädlichen Stoffen Arbeitenden erhöhte Lebensmittelmengen (Schwerstarbeiterzulagen) zugewiesen. Auf die Möglichkeit der Verbesserung der Wohnungsverhältnisse durch Schaffung hygienisch einwandfreier Arbeiterwohnkolonien mit Möglichkeit zu Gartenbau und Kleintierhaltung sei hier nur kurz hingedeutet. Die große

Digitized by Google

gesundheitliche Bedeutung dieser anscheinend vom eigentlichen Thema etwas abliegenden Fragen darf nicht unterschätzt werden; einsichtsvolle Arbeitgeber haben sie schon bisher beachtet. Der nach dem Kriege notwendig werdende Neuaufbau unserer Bevölkerungswirtschaft wird in noch viel umfassenderer Weise mit diesen Folgerungen und Forderungen rechnen.

Fassen wir die wichtigsten Tatsachen unserer Ausführungen nochmals kurz zusammen, so gelangen wir zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

1. Die Giftigkeit der aromatischen Nitroverbindungen ist durchaus nicht gleichwertig und gleichartig.

2. Weitaus am giftigsten sind die nitrierten Benzole; die nitrierten Toluole sind dagegen bei der gewerblichen Verarbeitung als nur wenig, die Xylole und Naphthaline als fast völlig ungiftig zu bezeichnen. Allerdings kann die relative Ungiftigkeit dieser Körper durch Verunreinigungen erheblich beeinflußt werden. Von den Anisolen und Phenolen wissen wir hinsichtlich gewerblicher Allgemeinvergiftungen sehr wenig, sie scheinen nach dieser Richtung relativ ungiftig zu sein; jedoch können sie mehr oder minder heftige Hauterkrankungen erzeugen.

3. Die Schutzmaßnahmen haben sich diesen durch vielfache Beobachtungen der Praxis festgestellten Erfahrungen anzupassen. Im allgemeinen geben die seinerzeit vom Reichsamt des Innern herausgegebenen „Grundzüge usw. usw." zweckentsprechende Richtlinien. Im besonderen erscheinen speziell für die Sprengstoffindustrie einige Modifikationen angezeigt.

4. Für Betriebe, die mit nitrierten Benzolen arbeiten, müssen jedenfalls die Höchstgrenzen der technischen und hygienischen Anforderungen gelten. Die technischen Schutzmaßnahmen sind in denkbar weitestem Umfange durchzuführen. Die Auslese der Arbeiter ist besonders streng durchzuführen, die ärztlichen Zwischenuntersuchungen müssen hier mindestens wöchentlich vorgenommen werden; mindestens 2—3 mal wöchentlich ist ein Bad zu nehmen, nach welchem Arbeitskleider und Leibwäsche zu wechseln sind. Die reinen Arbeitszeiten wären auf etwa 6 Stunden im Tag zu beschränken, jedenfalls sollen sie einschließlich der Pausen 8 Stunden nicht überschreiten; bei hohen Außentemperaturen ist die Arbeitszeit auf die kühleren Morgen- und Abendstunden zu verlegen. Demgegenüber können für Betriebe, die ausschließlich mit annähernd reinen Toluolen und Phenolen arbeiten, die periodischen Untersuchungen vielleicht ganz entbehrt oder auf 6—8 wöchige Intervalle verteilt werden; Bad und Wechsel der Arbeitskleider genügen 1 mal wöchentlich, die Arbeitszeiten können auf 10—12 Stunden erhöht werden. Auch die technischen Einrichtungen dürfen eventuell eine Vereinfachung erfahren. Insbesondere dürften bei ausschließlicher Arbeit mit nitrierten Xylolen und Naphthalinen keine anderen hygienischen Schutzmaßnahmen notwendig sein, wie sie überhaupt bei einem gut geleiteten Betriebe allgemein vorausgesetzt werden. Beim Trinitroanisol und Trinitrophenol ist den Hauterkrankungen besonderes Augenmerk zu schenken; Arbeiter mit empfindlicher Haut, die also von vorneherein mehr disponiert sind, dürfen hier nicht weiterbeschäftigt werden. Reinlichkeitsmaßnahmen und Hautpflege stehen im Vordergrunde.

5. Ganz besonders muß auch auf die große gesundheitliche Bedeutung einer rationellen Ernährungs- und Wohnungsfürsorge für die mit gesundheitsschädlichen Stoffen beschäftigten Arbeiter hingewiesen werden.

Referate.

Oxydationsprodukte des Stickstoffs. Referiert von Regierungs-Rat Professor Dr. V. Hölbling. Gegenstand des D. R.-P. Nr. 280499 der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik ist ein Verfahren zur Darstellung von Stickoxyden durch Oxydation von Ammoniak in Gegenwart von Katalysatoren. Soferne die Leitungen und Apparate aus einem Material bestehen, welches staubförmige Teilchen an die Gase abgibt, unterwirft man diese vor dem Zutritt zum Katalysator einer Reinigung oder bringt die bereits gereinigten Gase vor dem Eintritt in den Katalysator nur mit solchen Metallen in Berührung, welche keine staubförmigen Verunreinigungen an sie abgeben. Bei der Berührung der Gase auf dem Wege zum Katalysator mit Apparatteilen aus Eisen oder Kupfer nimmt nämlich die Wirkung des Kontaktes rasch ab. Gemäß D. R.-P. Nr. 284815 derselben Firma verwendet man zur Darstellung von Stickoxyden durch katalytische Oxydation von Ammoniak mittels der Oxyde von Metallen der Eisengruppe oder Gemischen solcher als Katalysatoren die genannten Oxyde mit Ausnahme von Kiesabbränden in Form einer Anzahl getrennter Stücke. Auch das D. R.-P. Nr. 283824 dieser Firma betrifft die katalytische Oxydation von Ammoniak mit Luft bzw. Sauerstoff unter Verwendung von Metallen der Eisengruppe bezw. deren Oxyden als Katalysatoren, und zwar sollen dieselben Wismut oder Wismutverbindungen enthalten, wobei bei etwa 700° eine regelmäßige Stickstoffausbeute über 90 Proz. erreicht werden soll. Eine Abänderung dieses Verfahrens beschreibt das D. R.-P. Nr. 287009 der Firma. Sie besteht darin, daß entweder das Metall der Eisengruppe bzw. deren Oxyde oder das Wismut bzw. die Wismutverbindungen durch Sauerstoffverbindungen der seltenen Erdmetalle ersetzt werden. Die Kontaktmassen können vorteilhaft durch gemeinsame Fällung oder Kalzinierung von Salzgemischen, Formen usw. hergestellt werden, wobei die Mischungsverhältnisse sich in weiten Grenzen bewegen können. Gegenstand des D. R.-P. Nr. 286991 der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.-G. in Berlin ist eine Vorrichtung zur gleichmäßigen Speisung des Katalysators mit einem stets gleichbleibenden Gemisch von Ammoniak und Luft in verschiedenen Verhältnissen bei der Ueberführung von Ammoniak durch Oxydation mit Luft in Stickoxyde. Auch das Oe. P. Nr. 71473 der Höchster Farbwerke betrifft die Gewinnung von Stickstoffoxyden aus Ammoniak, und zwar durch Verbrennung eines hochkonzentrierten Gemisches von Ammoniakgas und einer solchen Luftmenge, daß nach der Oxydation und Abkühlung neben Stickstoffoxyden nur reiner Stickstoff verbleibt, welcher in bekannter Weise in Ammoniak übergeführt wird. Nach dem dieses Gebiet gleichfalls behandelnden Oe. P. Nr. 76285 des Vereines Chemischer Fabriken in Mannheim wird das durch den Katalysator zu schickende Ammoniak-Luftgemisch gezwungen, auf seinem Wege einen Widerstand zu überwinden, und zwar in der Weise, daß das Gas hinter dem Katalysator noch einen höheren Druck als Atmosphärendruck besitzt. Bei der katalytischen Oxydation von aus Kalkstickstoff gewonnenem Ammoniak mit Luft oder sauerstoffhaltigen Gasen empfiehlt es sich nach D. R.-P. Nr. 276720 des Oesterreichischen Vereines für chemische und metallurgische Produktion in Aussig a. d. Elbe, das Ammoniakgas oder Ammoniakluftgasgemenge mit kaustischen Alkalien oder alkalischen Erden zu behandeln, um die schädlichen Wirkungen des im angewandten Kalkstickstoff enthaltenen Kalziumsilizids, Karbids und Kalziumphosphides auf das Kontaktplatin zu vermeiden. Nach D. R.-P. Nr. 286991 der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.-G. wird bei der Erzeugung von Stickoxyden aus Ammoniak behufs Verwertung derselben beim Bleikammerprozeß der Ammoniakzufluß so reguliert, daß die für den Prozeß günstigste Ammoniakkonzentration ständig aufrechterhalten bleibt. Dies geschieht derart, daß man die Zuführung des Ammoniaks zwangsläufig mit der Luftzuführung anordnet. Vom Ammoniakgasometer führt eine Leitung zu einem Regler, dessen Reglerorgan andererseits unter der Wirkung der von einem Ventilator geförderten Luft steht.

Die Darstellung von Ammoniak in einem Kreisprozesse wird im Am. P. Nr. 1092167 von Samuel Peacock in Chicago beschrieben. Eine technisch vollständige Gewinnung von Ammoniak aus Kalkstickstoff soll das D. R.-P. Nr. 277525 von J. H. Lindholm ermöglichen. Zur katalytischen Oxydation von aus Kalkstickstoff gewonnenem Ammoniak mit Luft oder sauerstoffhaltigen Gasen wird nach D. R.-P. Nr. 276720 des Oesterreichischen Vereines für chemische und metallurgische Produktion in Aussig a. E. das Ammoniakgas oder Ammoniakluftgasgemenge mit kaustischen Alkalien oder alkalisshen Erden vorbehandelt. Dr. H. Haakh stellt nach D. R.-P. Nr. 281044 Ammoniak und Ameisensäure durch die Zerlegung von Körpern von der Art der Ferrozyanide mit Wasser oder Basen bei höherer Temperatur dar.

Digitized by Google

Die Ursachen einer schweren Explosion in einem Warenhause in Yokohama, bei dem ein Schaden von etwa 1 Million Yen angerichtet und nahezu 100 Menschen beschädigt wurden, wurden von Prof. Nishimatsu von der Kaiserlichen Universität in Tokio aufgeklärt. Nach seinen Ermittlungen soll ein Gemisch von Schwefelpulver und hydrochloric soda (Natriumchlorat? d. Ref.) in der Nähe von Behältern mit Camelliaöl in Brand geraten sein und sich dadurch ein Sprengstoff gebildet haben, der stärker als Dynamit war. Die Polizei von Yokohama geht damit um, das Aufspeichern gewisser Chemikalien innerhalb der Stadt zu untersagen. Die bestehenden Gesetze treffen die bei der Yokohamaer Explosion in Betracht kommenden Stoffe nicht. (The Japan Advertiser Tokio, 23. 2. 1917.) S.

Gesetze und Verordnungen.

Bekanntmachung, betreffend Aenderung der Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung. (Vom 30. März 1917.)

Die Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung wird, wie folgt, geändert:

Nr. 1a. Sprengstoffe.

Eingangsbestimmungen A. Sprengmittel.

3. Gruppe c.

In der Anmerkung am Fuße der Seite wird hinter „Oranit" in neuer Zeile nachgetragen:

Petroalbit.

Abschnitt D. Beförderungsmittel.

Im Abs. (3) wird am Ende des Unterabsatzes f ein Sternchen *) und am Fuße der Seite folgende Anmerkung gesetzt:

*) Während des Krieges müssen die beladenen Wagen statt der schwarzen Flaggen vom Absender beschaffte, etwa 15 cm hohe und 18 cm breite schwarze Pappe- oder Blechtafeln mit aufgedrucktem weißen „P" tragen, die an den Wagentüren durch Schraubenhaken zu befestigen sind.

Technische Notizen.

Luftsalpeter, die wichtigste Kriegseroberung deutscher Wissenschaft. Zu einem modernen Kriege sind nicht nur weit größere Geldmittel und größere Menschenmassen erforderlich als ehemals, sondern auch Munitionsmengen, von denen man sich in früheren Kriegen nichts hat träumen lassen. Nachdem England uns seit Kriegsbeginn die Zufuhr über See abgeschnitten hat, war es für uns eine Lebensfrage, ob wir die zur Fabrikation von Pulver nötigen Stoffe im Lande selbst gewinnen könnten.

Unser Pulver ist nicht mehr das alte Schwarzpulver, das aus Holzkohle, Schwefel und Salpeter bestand, viel Rauch gab und mit seinem Verbrennungsrückstande die Geschütze verschmierte. Vielmehr benutzen wir jetzt ein rauchloses Pulver von ganz anderer Zusammensetzung, das ohne Hinterlassung von Rückstand verbrennt. In ihrer Zusammensetzung sind sich das alte und das neue Pulver insofern ähnlich, als sich beide vom Salpeter ableiten. Nur enthalten die modernen Pulver (ebenso wie viele Sprengstoffe, z. B. das Dynamit) den Salpeter nicht mehr als zugemischten Bestandteil, sondern sie sind Verbindungen der Salpetersäure, von der der Salpeter ein Salz ist. Die Säure kann man aus dem Salz (Salpeter) gewinnen; sie hatte früher den Namen Scheidewasser, weil sie zur Scheidung von Gold und Silber benutzt werden kann. Nur das Silber wird von ihr aufgelöst und gibt den als Medikament bekannten „Höllenstein", das Silbersalz der Salpetersäure.

Da die Salpetersäure, wie gesagt, aus Salpeter gewonnen wird, ist man also zur Pulverherstellung nach wie vor auf den Salpeter angewiesen. Da aber liegt der Hase im Pfeffer. Salpeter kommt nur in Südamerika in größeren Mengen vor. Unter dem Namen Chilesalpeter ist er den Landwirten als bester Kunstdünger wohlbekannt. Die südamerikanischen Salpeterlager gehörten früher den drei Staaten Chile, Peru uud Bolivia, aber Chile, als der kräftigste, brachte schließlich das ganze Gebiet in seinen Besitz und führt jährlich für Millionen Salpeter aus. Allein Deutschland gebrauchte in den letzten Friedensjahren 16 Millionen Zentner, von denen die Landwirtschaft etwa vier Fünftel als Dünger benutzte, während der Rest auf Salpetersäure verarbeitet wurde.

Mit Kriegsbeginn schnitt uns England also jede Salpeterzufuhr ab, da es den Seeweg von Amerika her beherrschte. Der im Lande lagernde Salpeter wurde von der Heeresverwaltung beschlagnahmt, aber bei dem riesigen Munitionsverbrauch wäre man mit dem aus dem beschlagnahmten Salpeter hergestellten Pulver nicht weit gekommen. Es galt also Ersatz für den Chilesalpeter zu schaffen, sonst hätten wir bei aller Tapferkeit unserer Soldaten und allem Genie unserer Heerführer nach kurzer Zeit wegen Munitionsmangel die Waffen strecken müssen. Vielleicht hatten unsere Feinde so gerechnet. Aber da half uns die deutsche Wissenschaft und Industrie, indem sie uns die Möglichkeit gab, Salpetersäure auch auf einem ganz anderen Wege im Lande selbst herzustellen.

Die Salpetersäure ist eine Verbindung des Stickstoffes, jenes Gases, das dreiviertel der Luft ausmacht und also in unendlichen Mengen kostenlos zur Verfügung steht. Nur ein kleiner Haken ist dabei. Der Stickstoff ist ein träger Geselle, ein Eigenbrödler, der sich schwer entschließt, eine chemische Verbindung einzugehen. Wenn es erlaubt ist, chemische Verhältnisse durch menschliche Vergleiche zu erklären, könnte man den Stickstoff direkt einen verstockten Junggesellen nennen, der für sich vegetiert, obwohl er genug Gelegenheit hätte, eine solide Verbindung einzugehen. Sein Genosse in der Luft ist der Sauerstoff, mit dem er zahlreiche chemische Verbindungen, z. B. die Salpetersäure, bilden könnte, es aber von selbst nicht tut. Atmen wir Luft ein, so benutzen wir im Körper nur den Sauerstoff, der in viel größeren Mengen vorhandene Stickstoff wird ungenützt wieder ausgeatmet.

Es gilt also, den Stickstoff der Luft aus seiner Trägheit aufzurütteln, für uns nutzbar zu machen, die Luft auch chemisch für uns zu erobern, wie sie durch Zeppelin und unsere Flieger als Verkehrsweg erobert worden ist. Ist der Stickstoff erst einmal in eine chemische Verbindung hineingezwungen, so ist er ein ganz vernünftiger, normaler Kerl, der sich weiter betätigt, ähnlich wie mancher Junggeselle, wenn er erst einmal eine dauernde Verbindung eingegangen ist.

Die Bedingungen, unter denen wir den trägen, eigenbrödlerischen Stickstoff in den chemischen Kreislauf hineinzwingen können, haben deutsche Gelehrte einige Jahre vor dem Kriege herausgefunden: man muß dem Stickstoff heiß zusetzen, dann zwingt man ihn. Wenn ein Blitz durch die Luft schlägt, bilden sich in kleinen Mengen Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Dem gingen die Gelehrten nach und fanden, daß die Menge des gebundenen Stickstoffes mit steigender Temperatur erheblich wächst. Es handelt sich also nur darum, ganz hohe Temperaturen über 3000 Grad Celsius billig zu erzeugen, um Stickstoffverbindungen zu erhalten, aus denen man dann die gesuchte Salpetersäure ziemlich leicht herstellen kann. Man fand, daß sich in der Luftschicht, die den elektrischen Lichtbogen direkt umgibt, erhebliche Mengen von Stickstoffverbindungen bilden, von denen man aber nichts merkt, da sie in der nächst kälteren Luftschicht wieder zerfallen. Saugt man aber die Luft unter schärfster Abkühlung schnell ab, so kann man die Stickstoffverbindungen vor dem Zerfall retten und sie in Salpetersäure überführen.

Damit war das Problem, aus Luft Salpetersäure herzustellen, gelöst, aber zunächst nur theoretisch. Es handelte sich nun darum, den Gedanken praktisch nutzbar zu machen. Dazu gehörte zweierlei: Erstens möglichst billige Herstellung größerer Lichtbogen; denn selbst bei Benutzung des von den größten Ueberlandzentralen gelieferten Stromes kommt ein Kilo Salpetersäure unerschwinglich teuer. Zweitens mußte die praktischste Art gefunden werden, die Luft rasch durch den Flammenbogen hindurchzujagen.

Das zweite Problem war vor dem Kriege gelöst, aber der elektrische Strom war in Deutschland zu teuer, denn wirklich billigst ließ sich der Strom nur mit Hilfe von mächtigen Wasserkräften erzeugen, wie wir sie nicht haben. Norwegen mit seinem steil zum Meere abfallenden Gebirgen und großen Niederschlagsmengen war das gelobte Land, in dem man mit Hilfe der Wasserfälle schon etwa 10 Jahre vor dem Kriege „Luftsalpeter" in ziemlich großem Maßstabe herstellte. Unsere Wasserfälle und Wasserkräfte reichen nicht aus, denn der größte Teil von Deutschland ist Niederung oder Mittelgebirge. Während des Krieges aber ging man daran, unsere Kohlenschätze, auch die weniger wertvollen, besser auszunützen. Und mit deren Hilfe können wir jetzt so billigen elektrischen Strom herstellen, daß wir im Lande selbst Luftsalpeter-Anlagen in Betrieb setzen. Wir jagen die Luft durch viele Meter lange, künstliche Blitze und gewinnen dann mit Hilfe der so hergestellten Salpetersäure ein Pulver, von dessen Güte uns selbst die Engländer, wenn sie wollten, nach ihren „Erfolgen" in der Skagerrak-Schlacht, manches erzählen könnten.

Dies ist eines der zahlreichen Beispiele für die unschätzbare Bedeutung der deutschen Wissenschaft im Rahmen unserer Kriegführung. (m)

Die Beschießung von Flugzeugen. (Eine militärische Plauderei von E. Hampe.) Die Beschießung von Flugzeugen mag ein Laie für eine Kleinigkeit halten. In Wirklichkeit bedarf sie zum Erfolge nicht nur reichster Erfahrung und Uebung, sondern vor allem auch eines gut Teils — Glück! Wer leichthin über das Beschießen von Flugzeugen urteilt, vergißt meist dabei zu bedenken, daß die Flugbahn der Geschosse keine einfache gerade Linie, sondern eine gekrümmte Kurve darstellt. Dadurch ist ein Treffen des Zieles nur bei ungefähr richtigem Visier möglich, weil sonst die Geschosse drunter oder drüber gehen würden. Das für Flugzeuge in der Luft zutreffende Visier aber zu finden, ist nun die Hauptschwierigkeit beim Beschießen von Flugzeugen.

Man erhält beim gewöhnlichen Schießen bekanntlich das richtige

Digitized by Google

Visier, indem man die Entfernung bis zum Ziel ermittelt. Beim Schießen im Gelände ergibt hierfür die Beobachtung der Geschoßeinschläge den besten Anhalt. Je nach ihrer Lage zum Ziel, erhöht oder kürzt man das Visier, bis die Geschoßgarbe ins Ziel hineinkommt. Fehlt nun aber die Möglichkeit solcher Beobachtung ganz — wie dies ja stets bei Gewehr- und Maschinengewehrfeuer auf Flugzeuge der Fall ist —, so hilft man sich, indem man die Entfernung schätzt. Daher denn dem Entfernungsschätzen eine so wichtige Rolle in der Ausbildung zufällt. Dieses Hilfsmittel jedoch läßt sich bei Flugzeugen nur ungenügend verwerten, weil alle hierfür notwendigen Anhaltspunkte beim Schätzen in die Luft fehlen. Es ist nicht möglich, die gelernten und dem Auge eingeprägten Schätzungsmaßstäbe wie auf dem übersehbaren Boden so in den Dunst der blauen Luft zu übertragen. Die einzige Schätzungsmöglichkeit ergibt die verschiedene Größe, in der das Flugzeug in verschiedenen Höhen dem Auge erscheint. Aber auch hieraus läßt sich bei meist herrschender Unkenntnis der wirklichen Höhe nur sehr schwer ein sicherer Maßstab gewinnen. Und schließlich bereiten dabei die ganz unterschiedlichen Größen der einzelnen Fahrzeuge wie die wechselnde Sichtigkeit der Luft oft arge Täuschungen.

Es ist tatsächlich schon nicht leicht, auch nur den eigentlichen Standpunkt eines Flugzeuges in der Luft mit einiger Bestimmtheit festzulegen. Ein praktisches Beispiel mag das belegen. In der vorderen Kampfstellung wie in der etwa ein Kilometer dahinter befindlichen Reservestellung, wie auch im Ruhelager weitere drei Kilometer zurück, befinden sich bereitgestellte Maschinengewehre zur Abwehr feindlicher Flieger. Die Fliegergewehre beim Ruhelager stehen auf einer Anhöhe, die einen weiten Rundblick bietet. Der Offizier im Ruhelager steht selbst beim Fliegergewehr, als gerade ein feindlicher Flieger am Horizont erscheint; er nähert sich rasch. Nach Schätzung müßte er jetzt über der vorderen Stellung sein. Der Offizier lauscht vergebens auf das Abwehrfeuer von dort. Der feindliche Flieger ist unterdes bedeutend näher gerückt, er wird etwa über der Reservestellung schweben. Aber auch dort kommt kein Feuer auf ihn. Das Flugzeug scheint jetzt so nahe, daß der Offizier vom Ruhelager das Feuer eröffnen zu können glaubt, zuvor fragt er jedoch noch mal in der Reservestellung durch den Fernsprecher an, weshalb dort der Flieger nicht beschossen worden ist. Antwort: Entfernung zu weit. Als der Offizier bei der vorderen Stellung die gleiche Anfrage erhält, kommt zurück: Flieger befindet sich noch weit hinter feindlicher Linie! So groß war die Täuschung, daß beinahe mit dem nur rund 2 km tragenden Maschinengewehr auf ein Flugzeug in etwa 4 km Entfernung geschossen worden wäre. Der Erfolg läßt sich denken.

Sogar beim Geschützfeuer gegen Flugzeuge, das immerhin gegenüber dem Gewehr- und Maschinengewehrfeuer durch die Beobachtung der Sprengpunkte in der Luft eine bessere Möglichkeit, die richtige Entfernung zu erzielen, besitzt, sind Täuschungen bei Beurteilung von einer Stelle aus sehr leicht möglich. Jeder, der einmal Gelegenheit gehabt hat, einem solchen Fliegerbeschießen durch Geschütze von einem feindlichen Standpunkt aus zuzusehen, wird sich oft gewundert haben, daß die Sprengpunkte noch immer so weit vom Ziel abbleiben. Dabei erscheinen sie vom Geschütz selbst aus gesehen vielleicht außerordentlich gutliegend. Also auch die Beobachtung der Geschosse in der Luft schützt nicht vor Täuschungen in der Beurteilung der Lage der Geschosse. Dazu tritt beim Fliegerbeschießen noch als erschwerend, daß ein eigentliches Zielen auf das Flugzeug fortfällt, weil in der Zeit, die das Geschoß zum Durchlaufen der Entfernung bis zum Ziele braucht, das schnelle Flugzeug längst schon weiter ist. Es muß also zweckmäßigerweise auf eine abgeschätzte Strecke in der Luft vorgehalten werden, was beim Fehlen jeglicher Hilfspunkte am klaren Himmel naturgemäß recht grob auszufallen pflegt

Ist es aber doch einmal gelungen, dem Flieger mit Feuer dicht auf den Leib zu rücken, so besitzt dieser durch die Beweglichkeit seines Flugzeuges Möglichkeiten genug, sich dem bedrohlichen Feuer zu entziehen. Man beobachtet in solchen Fällen gar oft, daß sich ein geschickter Flieger in solcher Lage plötzlich viele hundert Meter tiefer fallen läßt, er purzelt, wie freudestrahlend die Fliegerabwehrmannschaft denkt und deshalb das Feuer einstellt. Gewiß purzelt er auch — bis er auf einmal wieder ins Gleichgewicht kommt und keck und sicher abstreicht. Ehe die Fliegerabwehrmannschaft sich wieder in die Veränderung der Lage des Zieles gefunden hat, ist er meist über alle Berge, oder läßt ihr das Vergnügen, sich unter neuen Bedingungen mit ihm zu befassen, bis er bei neuer Ungemütlichkeit das alte Spiel wiederholt.

Selbst wenn wirklich Geschosse oder Splitter das Flugzeug treffen, ist damit noch nicht sein Todesspruch gefällt. Man hört ja immer wieder, mit wie durchlöcherten Tragflächen unsere wackeren Flugzeuge trotzdem frisch und munter wiederkehren. Erst wenn ein besonders empfindlicher Teil des Flugzeuges getroffen ist, wie der Führer selbst oder der Motor, welche beiden Zielflächen im Vergleich zur ganzen Flugzeugbreite nur Punkt darstellen, wird es kritisch. Doch auch mit verwundetem Führer oder durchschossenem Motor ist noch manches brave Flugzeug wieder heimgekehrt.

Das Gesagte trifft bei großen Zielen in der Luft, wie abgetriebenen Fesselballons oder Luftschiffen sinngemäß in minderem Maße zu. Anders verhält es sich dagegen bei Kampfflugzeugen, wie die neuerdings an den Riesenkämpfen im Westen bis auf nächste Entfernung an den gegnerischen Graben herangehen und in den Kampf selbst mit eingreifen. Da sie aber leicht zu treffen sind — bei der geringen Entfernung fallen die Schwierigkeiten fort — sind sie an den empfindlichen Stellen meistens gepanzert und können so mancher Gewehrkugel schon trotzen.

Es erhellt, daß für einen Erfolg beim Fliegerbeschießen der Zufall eine große Rolle spielt. Man müßte am besten einen ganzen Himmelsraum mit Geschossen belegen, dann wäre die Wahrscheinlichkeit, mit einigen Schüssen auch das Flugzeug zu treffen, die größte. Hierin legt aber natürlich Munitionsverbrauch wie Entziehung der dafür benötigten großen Anzahl von Maschinengewehren oder Geschützen eine weise Beschränkung auf. Die Flugabwehr darf es sich daher schon als Erfolg verbuchen, wenn es ihr gelingt, was auch ihrem Namen nach ihre eigentliche Aufgabe ist, feindliche Flieger zu beunruhigen, zu vertreiben, abzuwehren.

Es ist vielleicht auch gut, daß es so schwierig mit der Beschießung von Flugzeugen bestellt ist. Denn sonst würden wir bei den dann entsprechend viel größeren Verlusten schwerlich solchen Nutzen aus unserer prächtigen Fliegerwaffe ziehen können. Auch würde dann die Arbeit unserer auf die feindlichen Flugzeuge Jagd machenden Kampfflieger mehr oder minder entbehrlich sein. So wie es nun einmal aber ist, bleibt gerade das beste Mittel zur erfolgreichen Bekämpfung feindlicher Flugzeuge der Kampfflieger selbst, der an das erstrebte Ziel auf beliebig nahe Entfernung herangehen und es mit entsprechend sicherer Schußabgabe aus seinem Maschinengewehr tödlich treffen kann. Daß es so ist, lehrt ein Blick auf die Statistik der Heeresberichte über den Abschuß feindlicher Flieger durch eigene Kampfflieger im Vergleich zu den durch Abwehrfeuer von der Erde aus heruntergeholten. (Reichsbote.)

Die Verwertung der Pulverkraft beim Schuß. Die Quelle der Kraft, die eine mechanische Arbeit leisten soll, ist fast immer die Wärme; die Größe der Arbeit hängt von der dafür aufgewendeten Wärmemenge ab. Die Maßeinheit für diese ist die „Kalorie", d. h. die Wärmemenge, die erforderlich ist, um 1 Liter Wasser um 1 Gr. Celsius zu erwärmen. Diese Wärmemenge kann auch durch eine Arbeit von 425 Meterkilogramm erzeugt werden und ist ebenso im Stande, eine Arbeit von 425 Meterkilogramm zu leisten. Wenn der Schmied einen Hammer von 1 Kilogramm aus der Höhe von 1 Meter auf ein Stück Eisen fallen läßt, so wird von dem Arbeitsvermögen des Hammers, das 1 Meterkilogramm betrug, das Eisen erwärmt. Durch 425 solcher Schläge wird das Eisen so erwärmt, daß es, in 1 Liter Wasser geworfen, dessen Temperatur um 1 Gr. Celsius erhöht.

Die Feuerwaffen sind Arbeitsmaschinen, in denen die bei der Verbrennung des Pulvers entstehende Wärme eine mechanische Arbeit verrichtet. Wird z. B. dem S-Geschoß durch die Pulverladung eine Geschwindigkeit von 900 Meter erteilt, so wird das senkrecht in die Höhe abgeschossene 10 Gramm schwere Geschoß im luftleeren Raum eine Höhe von 41 300 Meter erreichen; die von dem Pulver geleistete Arbeit beträgt somit 413 Meterkilogramm also noch nicht ganz eine Kalorie.

Die Pulverladung ist 3,2 Gramm schwer; nach sehr genauen Messungen liefert 1 Gramm dieses Pulvers etwa 0,94 Kalorien. Es werden also bei der Verbrennung etwa 3 Kalorien entwickelt, von denen aber weniger als der dritte Teil nutzbringende Arbeit liefert. Zwei Drittel des Arbeitsvermögens sind verschwunden; wo stecken sie? Ein sehr kleiner Teil — etwa 1,8 Meterkilogramm oder 0,0043 Kalorien — wird verbraucht, um das Geschoß durch die Züge in Umdrehung zu versetzen; es macht nämlich in einer Sekunde über 3700 Umdrehungen. Das ist noch eine nützliche Arbeit: denn ohne die Umdrehungen würde das Geschoß sich überschlagen. Ein noch kleinerer Teil, etwa 0,003 Kalorien, erzeugt den Rückstoß des Gewehrs. Für den einzelnen Schützen eine unerwünschte Zugabe, bewirkt er beim Maschinengewehr das Oeffnen und Schließen des Verschlusses, das Laden und Abfeuern und ermöglicht dadurch die große Feuergeschwindigkeit von 10 Schüssen in der Sekunde. Der größte Teil der geleisteten Arbeit ist aber nutzlos oder geradezu schädlich, jedenfalls unerwünscht. Bei jedem Schuß werden an den Lauf 0,62 Kalorien abgegeben und dieser stark erhitzt; dadurch gehen 263 Meterkilogramm verloren; der Rest, etwa 1,32 Kalorien oder 560 Meterkilogramm entweichen mit den heißen Gasen in die Luft und erzeugen den Knall.

Hat das gegen ein Ziel in gleicher Höhe abgefeuerte Geschoß eine Strecke von 1000 Metern zurückgelegt, so hat sich durch den Luftwiderstand seine Geschwindigkeit von 900 auf 300 Meter, sein Arbeitsvermögen von 413 auf 46 Meterkilogramm vermindert. Auf 2000 Meter Entfernung besitzt das Geschoß nur noch 3 v. H. seines ursprünglichen Arbeitsvermögens; nicht weniger als 400 Meterkilogramm sind zur Ueberwindung des Luftwiderstandes verbraucht.

Anders liegen die Verhältnisse bei Abgabe eines Schusses aus der Kruppschen 38-Zentimeter-Kanone. Hier wird eine 760 Kilogramm schwere Granate mit der gleichen Geschwindigkeit verfeuert. Die dazu erforderliche Ladung wiegt über fünf Zentner, 279 Kilogramm; das Pulver hat aber eine größere Kraft: 1 Gramm entwickelt 1,33 Kalorien. Beim Schuß werden also 371 073 Kalorien oder 157 700 Metertonnen Arbeit erzeugt. Aber die Verwertung dieser Arbeit ist noch erheblich niedriger als beim Gewehr; denn das Geschoß wird nur mit einem Arbeitsvermögen von 34 230 Metertonnen, also nur etwa ein Fünftel des entwickelten ausgestattet Es wird hier eine verhältnismäßig viel größere Wärmemenge an das Rohr abgegeben, weil das Geschoß einen etwa 25 mal so langen Weg als beim Gewehr im Rohr zurückzulegen hat und dazu auch die 25fache Zeit braucht. Das ist auch der Grund, weshalb die schweren Geschütze nach Ab-

Digitized by Google

gabe einer geringen Schußzahl unbrauchbar werden, während die Gewehre 2 bis 300mal so viel Schüsse aushalten.

Dafür aber überwindet das schwere Geschoß den Luftwiderstand sehr viel leichter und erreicht eine fast zehnmal so große Schußweite. Auf eine Entfernung von 10000 Meter hat es noch eine Geschwindigkeit von mehr als 500 Meter, die das S-Geschoß des Gewehrs schon auf 600 Meter von der Mündung nicht mehr besitzt. Es vermag damit noch die stärksten Schiffspanzer zu durchschlagen.

Interessant ist vielleicht noch, daß die im Gewehrgeschoß aufgespeicherte Wärmemenge nahezu gleichwertig ist derjenigen, die erforderlich ist, um ein Hundertstel Liter Wasser von 1 Grad Celsius zum Kochen zu bringen. Dieselbe Wärmemenge, die in der 38-Zentimeter-Granate durch den Schuß aufgespeichert wird, genügt, um etwa 800 Liter Wasser bis zur Siedehitze zu erwärmen. Ich weiß nicht, wie lange Zeit dazu erforderlich ist; das Pulver leistet es in etwa ein Hundertstel Sekunde. (z) (Voss. Ztg.)

Rechtsstreite.

Die Chile-Salpeterlieferungsverträge haben als durch die unvorhergesehene lange Dauer des Krieges aufgelöst zu gelten. Urteil des Reichsgerichts vom 27. März 1917. (Nachdr. verb.) Von großer Bedeutung für die Importeure von Chile-Salpeter und deren Abnehmer — die Zwischenhändler und die gesamte Landwirtschaft — ist ein Prozeß, der heute endgültig vom Reichsgericht dahin entschieden wurde, daß die lange Dauer des Krieges die Importeure von der vertragsmäßigen Lieferungspflicht befreit und daß denselben nicht angesonnen werden kann, ihrer Vertragspflicht auch nach Beendigung des Krieges noch nachzukommen.

Die Firma G. & Co. in Hamburg verkaufte am 26. Juni 1914 der Firma F. & Co. in Magdeburg 3000 Ztr. Chile-Salpeter, lieferbar Februar/März 1915 zum Preise von 10 Mk. für den Zentner mit der Klausel: „Falls höhere Gewalt, wie Krieg etc. die Lieferung behindert, haben die Verkäufer das Recht, die Lieferzeit um die nachweisbare Dauer der Behinderung verlängert zu erklären. In solchen Fällen ist der Käufer berechtigt, zu verlangen, daß die verlängerte Lieferfrist um ein Jahr hinausgeschoben wird.“ Wie alle Importeure von Chile-Salpeter hat nach Kriegsausbruch auch die Klägerin die Erklärung abgegeben, es solle die Lieferungsfrist verlängert werden, und dann am 1. April 1916 weiter erklärt, daß sie sich durch den Vertrag nicht mehr gebunden erachte. Die Lieferung war tatsächlich durch die im Februar und März 1915 zum Zwecke der Pulverfabrikation erfolgte Beschlagnahme des Salpeters durch die Militärbehörden unmöglich geworden. Die Hamburger Firma klagte auf Feststellung, daß der mit der Beklagten abgeschlossene Vertrag hinfällig sei, da durch die unvorhergesehen lange Dauer des Krieges alle wirtschaftlichen Verhältnisse eine vollkommene Aenderung erfahren hätten. Das Landgericht und das Hanseatische Oberlandesgericht zu Hamburg gaben der Klage statt; letzteres mit folgender Begründung:

Die Parteien haben von vornherein laut Vertrag um einen Aufschub von nur wenig mehr als einem Jahre gerechnet. Am 1. April 1916 stand aber außer allem Zweifel fest, daß jedenfalls ein ganz erheblich längerer Zeitraum in Frage komme, und auch zur Zeit ist ein Ende des Behinderungszustandes überhaupt noch nicht abzusehen. Wie sich die wirtschaftlichen Verhältnisse im allgemeinen und bezüglich der hier in Rede stehenden Ware im besonderen gestalten werden, steht völlig dahin. Sicher ist aber, daß die Erfüllung des Vertrages, wenn Beklagte solche noch nach Beendigung des Krieges zu verlangen berechtigt wäre, unter Verhältnissen zu erfolgen hätte, die gegenüber den seiner Zeit für die Preisvereinbarung maßgebend gewesenen völlig andere sein würden, so sehr, daß durch die damit notwendig verknüpfte Aenderung des wirtschaftlichen Inhaltes des Vertrages die Leistung der Klägerin nicht mehr die Erfüllung sein würde, wie sie nach dem Inhalte des Vertrages von den Parteien vorausgesetzt und gewollt wurde.

Die Beklagte macht geltend, die Erklärung der Klägerin, daß sie den Vertrag als aufgelöst ansehe, sei verspätet gewesen, denn sie sei erst am 1. April 1916 erfolgt; durch die verspätete Geltendmachung habe die Klägerin wider Treu und Glauben verstoßen. Dem ist zu erwidern, daß sich ein genauer, absolut bestimmter Zeitpunkt, an welchem in der Zwischenzeit zwischen dem 28. Oktober 1914 und dem 1. April 1916 eine Erklärung abzugeben gewesen wäre, überhaupt nicht fixieren läßt. Wie bei jeder Entwickelung, so haben sich auch hier die Verhältnisse langsam gewandelt. Noch während eines erheblichen Teiles der vor dem 1. April 1916 liegenden Kriegszeit konnte ein vernünftiger Kaufmann mit der Möglichkeit einer Vertragsleistung rechnen. Wie lange, ob bis kurz vor dem 1. April 1916 oder noch Monate vorher, ist unerheblich und wird mit Sicherheit genau überhaupt nicht festgestellt werden können. Jedenfalls erfordert es die Achtung vor bestehenden Verträgen und die Rücksicht auf die Schwierigkeit und die ernsten wirtschaftlichen Folgen des zu fassenden Entschlusses, insbesondere im vorliegenden Falle, daß zur Erklärung dieses Entschlusses eine angemessene Frist zwecks Erwägung desselben gewährt werde, die vorliegendenfalls selbst dann nicht als eine unbillige erachtet werden könnte, wenn es sich dabei auch um Monate handeln würde.

Gegen diese Entscheidung legte die Beklagte noch Revision beim Reichsgericht ein, diese wurde aber heute vom II. Zivilsenat des höchsten Gerichtshofes als unbegründet zurückgewiesen. — Der Vertreter der Klägerin hatte u. a. geltend gemacht, das Salpetergeschäft sei durch den Krieg völlig ruiniert, es müsse nach dem Krieg wieder vollständig neu aufgebaut werden, und es frage sich, ob ein Neuaufbau dann überhaupt noch möglich sein werde. Jetzt vermöge man Düngemittel in ungeheueren Quantitäten aus Stickstoff herzustellen, so daß niemand wisse, wie nach dem Kriege der Import von Salpeter sich noch gestalten werde. Auch die Käufer ständen sich aus diesem Grunde vielleicht günstiger, wenn die geschlossenen Verträge aufgehoben würden. (Aktenzeichen II, 619/16.)

Wirtschaftliche Rundschau.

Kein Mangel an Munitions-Rohstoffen. Die englische Presse bemüht sich, das Gerücht zu verbreiten, Deutschland habe einen derartigen Mangel an den wichtigsten Rohstoffen zur Erzeugung von Geschossen von großer Explosivkraft, daß es nicht mehr in der Lage sei, mit schwerer Artillerie zu wirken. Demgegenüber ist festzustellen, daß nach einer in den ersten Kriegsmonaten eingetretenen Knappheit an Salpeter mit der Lösung des Stickstoffproblems die Herstellung von Pulver und Sprengstoffen in jeder Menge gesichert war.

Deutschland produziert auf künstlichem Wege größere Mengen Stickstoff, als es vor dem Kriege aus Chile einführte. Infolgedessen kann jetzt nicht nur der Bedarf der ständig wachsenden Pulver- und Sprengstofferzeugung, sondern auch der der Landwirtschaft gedeckt werden. Die Baumwolle bei der Pulververfertigung wurde durch Zellstoff ersetzt. Auch über Glyzerin verfügt Deutschland jetzt in überreichem Maße, seitdem es gelungen ist, dieses nicht mehr aus Fett, sondern aus anderen in unbegrenzten Mengen vorhandenen Stoffen herzustellen.

So ist Deutschland schon seit längerer Zeit auch in der Hinsicht vollkommen unabhängig vom Auslande. Daß es an der für die Sprengstofferzeugung nötigen Kokereiproduktion nicht fehlen kann, bedarf wohl keines Beweises. Unter diesen Umständen war es nicht nur möglich, die Erzeugung von Pulver und Sprengstoffen bis auf den heutigen Tag fortlaufend zu vermehren, Deutschland befindet sich vielmehr augenblicklich in einem Abschnitt ganz außergewöhnlicher Steigerung, die beliebig fortgeführt werden kann.

Waffen und Munition unserer Gegner. Zurzeit werden in England in einem Monat fast dreimal soviel schwere Geschütze angefertigt, als das Land zu Beginn des Krieges überhaupt besessen hat. Die Herstellung von Maschinengewehren ist zwanzigmal so groß geworden, wie zur Zeit der Gründung des Munitionsministeriums. Die wöchentliche Produktion an Explosivgeschossen war Mitte 1916 schon sechsundsechzigmal so groß wie zu Beginn des Kriegsjahres 1914/1915. In der einen Woche vor Beginn der Sommeoffensive haben die Engländer mehr Munition verschossen, als in den ersten 11 Monaten des Krieges zusammen angefertigt wurde. Mit der Munition für schwere Geschütze, die in England während der ersten 11 Kriegsmonate erzeugt wurde, wäre das Bombardement in der Sommeoffensive nicht einen einzigen Tag durchzuführen gewesen. In Frankreich hat sich, wenn man die Leistungen am 1. August 1914 gleich 1 setzt, die Fabrikation folgendermaßen entwickelt:

	1. August 1914	15. März 1915	Ende 1915	Ende März 1916
Maschinengewehre	1	23	65	98,5
Gewehre	1	31	179	237,5
Sprengstoffe	1	7	17,7	25,6
Pulver	1	1,8	2,8	4,45
75-mm-Granaten	1	14	29	35,7
Granaten über 75-mm-Kaliber	1	8,5	35	54,5
Feldgeschütze	1	11	19	25,3

Diese Zahlen sind natürlich im letzten Jahre noch bedeutend gestiegen, zumal auch Portugal und die französischen Kolonien viele Tausend Arbeiter für die französischen Waffen- und Munitionsfabriken zur Verfügung gestellt haben. Aber auch das feindliche außereuropäische Ausland hat riesige Mengen Munition und Kriegsgerät geliefert, vor allem Japan und Amerika. Von New-York z. B. war im August 1914 für eine Million Dollar, im September 1916 für 64 Millionen Dollar allein nach Rußland abgegangen. Die gesamte Ausfuhr nach Rußland belief sich in dem ganzen Abschnitt auf 600 Millionen Dollar (2½ Milliarden Mark). Vom 1. Juli 1913 bis zum 1. Juli 1914 führten die Vereinigten Staaten für 30 Mill. Dollars Explosivstoffe aus, in der Zeit vom 1. Juli 1915 bis 1. Juli 1916 dagegen für 2335 Millionen, also etwa das achtzigfache.

Salpetersäure-Fabrik in Rußland. Eine in Petersburg gegründete Gesellschaft will in Nordrußland, nahe am Weißen Meer, eine Fabrik für Verwertung des Luftstickstoffs nach dem Birkeland-Eyde-Prozeß bauen und mit der Norsk Hydro-Gesellschaft zusammentreten.

Salpetersäure und Ammonsalpeter in Italien. Die Elektrochemischen Werke „Rossi“ in Legnano nahmen im Auftrage der Regierung für Kriegszwecke die Herstellung von Ammonium-Nitrat, das Italien vor dem Kriege nicht erzeugte, auf. Da die elektrische

Digitized by Google

Kraft in Legnano nicht genügt, so erwarb die Firma noch das Ponte Mammolo-Werk in Rom, das, bedeutend erweitert, Januar 1917 in Betrieb kam. Die Firma will sich auch an anderen der Elektrochemie verwandten Industrieen beteiligen und beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals von 1 auf 8 Mill. Lire.

Die Sprengstoffabrikation in Italien. In Cengio, wo sich vor dem Kriege eine kleine Sprengstoffabrik befand, sind die Anlagen ganz kolossal ausgebaut worden und es handelt sich heute um ein Unternehmen, das mit den größten gleichartigen Anlagen es aufnehmen kann. Es werden dort täglich gegenwärtig hundert Doppelzentner kristallisierte reine Karbolsäure und noch eine ganze Anzahl von anderen Produkten hergestellt, deren Gewinnung vor dem Kriege in Italien unbekannt war. Die Fabrik stellte schon im Frieden und jetzt natürlich in erhöhtem Grade Sprengstoffe verschiedener Art her. Die Frage wird auch hier sein, wie man die Erzeugung organisieren kann, damit sie auch nach dem Kriege die gewonnene Höhe beibehalte. Jedenfalls: nur auf die Fabrikation von künstlichen Farbstoffen wird man reflektieren müssen. Die Gewinnung von Salpetersäure aus atmosphärischer Luft auf elektrischem Wege hat sich in Italien gewaltig vergrößert. In der Nähe von Mailand sind große Sprengstofffabriken und Fabriken entstanden, die auch Anilinöl produzieren. Man war für die Erzeugung des letzteren fast ausschließlich vor dem Kriege auf den Bezug der Rohstoffe und Halbfabrikate von Deutschland angewiesen. In Segai bei Rom ist ebenfalls eine Sprengstofffabrik entstanden, die besonders Glyzerin und nitrierte Glyzerine erzeugt. Auch in Italien beschäftigt man sich vielfach mit dem Gedanken, die Ueberproduktion an chemischen Erzeugnissen, wie sie nach dem Kriege zu erwarten steht, im Wege des Ausfuhrhandels auf die richtigen Bahnen zu lenken. Während man in Frankreich alles aus der eigenen Kraft schöpfen will, ist man in Italien der Ansicht, daß alle jene Artikel, die auf dem Weltmarkte angeboten werden, nur dann für die italienische Konkurrenz verkäuflich sein werden, wenn Ausfuhrprämien staatlicherseits zugestanden werden. Es sollen also aus öffentlichen Mitteln den italienischen Fabrikanten Prämien für alle jene Erzeugnisse bezahlt werden, welche im Preisniveau mit den Konkurrenzwaren auf den Weltmärkten nicht rivalisieren können. Ob die italienische Regierung nach dem Kriege noch so viel Geld übrig haben wird, um diesem Verlangen zu entsprechen, muß man bezweifeln, wenn man bedenkt, welche andere kolossale Aufgaben ihr, insbesondere in finanzieller Hinsicht, nach dem Kriege aufgebürdet sind. L.

Die Entwickelung der Sprengstoffindustrie in Frankreich. Vor dem Kriege war in Frankreich wohl viel für die Munitionserzeugung getan. Aber vielfach wurden Halbfabrikate vom Auslande bezogen und die Fertigstellung in Frankreich durchgeführt. Dieser Zustand ließ sich natürlich bei Ausbruch des Krieges nicht fortsetzen. Es wurden zahlreiche Apparate für Nitration in Betrieb genommen; so wurden die alten Munitionsfabriken in Saint-Chamar und Vougés und die neuen in Sorgues, Bassens, Oissel, Blancpignon entsprechend ausgerüstet, wie auch die Privatfabriken in Saint-Fons, Piage de Roussillon, Salin de Grand, Massy, Venissieux, Saint-Martin-de-Cran, Paimboeuf, Salindre, Loriol usw. diese Apparate in großen Mengen zugewiesen erhielten. Auf Grund dieser Ueberweisungen sind die Munitionsfabriken zur Einhaltung von Verträgen veranlaßt, die auch die Lieferung der notwendigen Mengen von Benzol und Toluol sicherstellten.

Natürlich geht man jetzt in Frankreich mit dem Gedanken um, diese großen Industrien auch für die Nachkriegszeit aufrecht zu erhalten. Zu diesem Zwecke ist eine große Gesellschaft mit einem Kapital von 40 Millionen Franken ins Leben gerufen worden, die Produits Chimiques, welche mit der französischen Regierung einen Vertrag abgeschlossen hat, wonach die größten staatlichen Munitionsfabriken von dieser Gesellschaft übernommen werden mit der Verpflichtung, nach dem Kriege diese Betriebe aufrecht zu erhalten und zwar nicht nur für die Erzeugung von Munition und anderer chemischen Produkte, sondern auch für die Herstellung von Farben.

Alle die von uns genannten Fabriken sind auch dazu verhalten, Schwefelsäure zu produzieren. Wenn man sich vor Augen hält, daß in Frankreich vor dem Kriege der Bedarf von 5000 Tonnen Schwefelsäure pro Monat bestanden hat, aber jetzt die monatliche Erzeugung sich auf 90000 Tonnen beziffert, so wird man sich sagen müssen, daß die betreffenden französischen Industriekreise mit Besorgnis dem Augenblick entgegensehen, wo die Erzeugung von Schwefelsäure in einem solchen Ueberfluß zu den größten Marktkalamitäten führen wird. Man denkt also jetzt bereits daran, durch die Formierung einer Zentralverkaufstelle die Möglichkeit zu erhalten, die Preisfixierung in die Hand zu bekommen. Man will selbstverständlich die Schwefelsäure nicht nur in der Munitionsfabrikation verwenden, sondern man will sie auch der chemischen Industrie zuführen und auch der Landwirtschaft und das Plus soll im Wege des Ausfuhrhandels an den Mann gebracht werden. Was speziell die Landwirtschaft betrifft, so denkt man an die Herstellung von chemischen Düngemitteln, von Superphosphaten. Der Ueberfluß in der Schwefelsäure und die Phosphorlagerungen in Tunesien und Algirien geben den französischen Wirtschaftspolitikern die Idee, nicht nur die französische Erde zu befruchten und den Anbau überall da zu fördern, wo es noch nicht geschehen ist, sondern auch mit vorteilhaften Bedingungen das mit Düngemitteln weniger versehene Ausland, wie wir bereits gesagt haben, zu versorgen. Daß diese Ziele nicht so leicht zu erreichen sind, gibt man in französischen Wirtschaftskreisen zu, doch glaubt man, daß man doch Erfolge erzielen werde, ja Erfolge erzielen müsse, weil es unbedingt notwendig sei, wie wir auch bereits betont haben, die während des Krieges mit kolossalen finanziellen Opfern ins Leben gerufenen Industrien auf der Höhe zu erhalten. — Vor dem Kriege ist flüssiges Brom ausschließlich aus dem Auslande gekommen. Die Notwendigkeit, die verschiedenen Erstickungsgase in großen Massen selbst zu erzeugen, hat dazu geführt, die Fabrikation im Lande selbst aufzunehmen. „Die Fabriken, die man infolgedessen errichtet, decken nicht nur den Bedarf während des Krieges, sondern gestatten sogar, jetzt englische Absatzmärkte zu versorgen. Noch mehr wird das nach dem Kriege der Fall sein und die Industrie in Brom und Derivaten sich den Absichten hinsichtlich der Erzeugung von künstlichen Düngemitteln anschließen" — so meinen die Franzosen.

Wie man aus diesen Mitteilungen ersieht, suchen unsere Gegner aus den wirtschaftlichen Entwickelungen, denen sie sich notgedrungen während des Krieges haben unterwerfen müssen, auch großen Nutzen zu ziehen für die Zeit nach dem Kriege. Ob aber diese Ziele erreicht werden, wenn durch handelspolitische Maßnahmen Europa in zwei Mächtegruppen geteilt wird, die sich gegenseitig bekämpfen, ist anzuzweifeln und doch ist diese Politik von der Entente als die richtige proklamiert worden. Vielleicht werden die Ereignisse in die schäumenden französischen Zukunftsaussichten etwas Wasser gießen. L.

Patentlisten.

Anmeldungen: **Deutschland.**

12o, 2. D. 28225. E. J. Dupont De Nemours Powder Company, Wilmington, Delaware, V. St. A. — Verfahren zum Chlorieren organischer Verbindungen. — 18. I. 13.

26b, 44. G. 44800. Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G., Höllriegelskreuth b München. — Verfahren zur Aufspeicherung ungesättigter, gasförmiger Kohlenwasserstoffe, wie Azetylen. — 25. I. 17.

12i, 25. V. 13375. Dr. Richard Vetterlein, Schöningen. — Verfahren zur Erzeugung vnn nitrosen Gasen in Bleikammern zwecks Herstellung von Schwefelsäure. — 25. II. 16.

42c, 21. B. 75443. Dr. Adolf Bischlager, Berlin-Schöneberg. — Entfernungsmesser zum Richten von Geschützen. — 6. I. 14.

Erteilungen:

12c, 4. 297740. Berlin-Anhaltische Maschinenbau Akt.-Ges., Berlin. — Verfahren und Vorrichtung zum Mischen und Neutralisieren von Flüssigkeiten untereinander oder von Flüssigkeiten und absorbierbaren Gasen in ununterbrochenem Betriebe. — 10. X. 15.

12h, 4. 297773. Alexander Maschke, Riesa. — Verfahren zur Erzeugung von elektrischen Flammenbogen, die durch geeignete Luft- oder Gaszuführung zu einer Flammenscheibe ausgezogen werden. — 23. XII. 15.

78c, 5. 297758. Julius Umbach, Kandern, Baden. — Verfahren zur Gewinnung von zur Nitrierung geeigneter Baumwollzellulose aus alten Baumwollgeweben (Lumpen u. dgl.). — 22. II. 16.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen
(Jahrgang 1906)

Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.

Preis M. 1.—.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

Anlagen zur Herstellung von

flüssigem Sauerstoff für Sprengzwecke

liefert seit 17 Jahren

Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A. G.

Abteilung Gasverflüssigung — Höllriegelskreuth bei München.

Technisches Büro Dr. L. Sieder

München, Seidlstrasse 11

Sprengen mit Oxyliquit

sämtliche Einrichtungen und Hilfsmittel.

Ausführung von Sprengungen durch eigenes Personal. — Fachmännische Beratung.

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =

Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,

BARMEN-R. TELEPHON 3450.

20000 Kilo Achesongraphit,

gar. 95%, und 60000 Ko. andere Sorten preiswert abzugeben.

Arthur Schilde, Dresden 6.

Heizbare Hähne

für erstarrende Flüssigkeiten.

Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.

Gose & Werner, Arm.-Fabr., Halle a. S. 5.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum

Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Geschoß-Filze

für Geschosse, Körbe und Kisten.

Dichtungs- u. Unterlags-Filze.

Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

Das **Verzeichnis** der

Sonderdrucke

der Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen

ist kostenlos zu beziehen durch

J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Filehbolzen zum

H. Z. 16

fabriziert R. Abrahamsohn, Berlin NW. 87.

Munitionskisten

liefert schnell und preiswert

H. Lehning, Kistenfabrik, Uetersen i. Holst.

Papierhülsen

und alle anderen

Artikel aus Papier

liefert billigst für alle Zwecke

Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Magnesit

gebrannt und gemahlen, sowie

Chlormagnesium

zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.

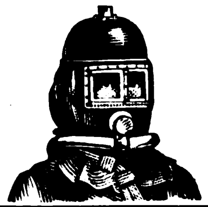
Bayer. Duramentwerke
Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

Ledergliederriemen

verbess. Konstruktion „Ideal" und „Panzer", haben annähernd gleiche Zugfestigkeit mit Kernlederriemen, laufen gekreuzt und über Spannrollen und sind für schweren, stoßweisen Betrieb ausprobiert. Beschlagnahmefrei. Breiten bis 600mm.

M. Gutmann, Vach b. Nbg.

Rauchschutz- und Atmungs-Apparate



„Original König"

mit und auch ohne Sprecheinrichtung, ermöglichen dauerndes Arbeiten in den giftigsten Gasen und Dämpfen.

Internat. Hygiene-Ausstellung Dresden
Goldene Medaille!

C. B. König, Altona (Else).

Oel

erhalten Sie umsonst durch

— „Obewe"-Apparate —

D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent

„Osada", Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile

Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.

Mannheim. Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. Berlin.

---

la Heizöl

für Schmelz- Härte- und Glühöfen :: ::

erprobte Qualität

hat laufend abzugeben, jedoch nur an solche Betriebe, die Kriegslieferungen ausführen. **Anfragen von Händlern können nicht berücksichtigt werden.**

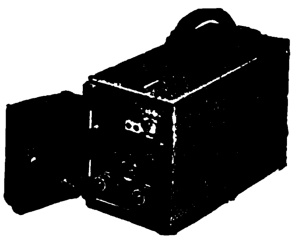
ALEX BLANCKE, LEIPZIG.

Drahtaufschr.: Blankalex. :: Fernspr.: 3517 u. 3875.

Digitized by Google

SIEMENS & HALSKE A.-G., WERNERWERK

Siemensstadt bei Berlin



Dynamoelektrische Zündmaschine in Zinkaluminiumgehäuse

Für Bergwerks- und Tiefbaubetriebe:

Zündapparate

Minenzündkabel

Zündpatronen

in technisch vollkommener Ausführung.

Zur Anlage von

Trinitrotoluol

sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art

liefert als Spezialist

Pläne, Kostenanschläge und Maschinen

Chemisch-technisches Büro

J. RUDELOFF

staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor

Berlin-Wilmersdorf, Nassauische Strasse Nr. 61 pt. Telephon - Amt Uhland, 1062

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken

sowie

fertige Sprengpatronen

zum Schießen mit flüssiger Luft

liefert

Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.

Duisburg-Meiderich.

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H.

Hannover

empfehlen

Deutsches Scheibenpulver

„Rauchlos“ „D. S. R.“

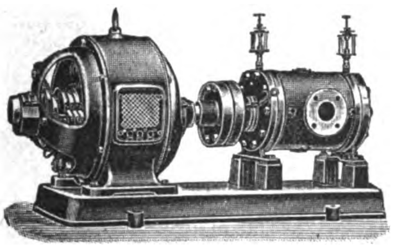
hervorragend geeignet für die **Deutsche Wehrmannsbüchse**

Jagdgewehre und Scheibenbüchsen.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Mahl- und Siebeinrichtung

zur Pulverfabrikation liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Werksteinmaterial

für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.

Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.

Willers & Schulte, Hamburg I.

Das D. R. P. Nr. 2486.0 betreffend

Geschützkeilverschluss

ist zu verkaufen oder im Wege der Lizenz zu vergeben.

Interessenten wollen sich wenden an

Patentanwalts-Büro Dr. B. Alexander-Katz

Berlin SW 48, Wilhelmstrasse 139 Görlitz.

Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7

Mittelstraße 2/4.

Granatenhüllen

Eugen Schlösser

Remscheid, Postfach 17.

Digitized by Google

Betriebsfähige, gebrauchte Dampfkessel,
Gebrauchte Flammrohrkessel
als Druckbehälter geeignet
Kesselreservoire
haben abzugeben
Schweitzer & Oppler, Berlin NW. 7.
Technische Abteilung.

Signierstempel u. -Farben für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off.
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate. Gegr. 1896

Lehren
für
E. K. Z. 17
E. H. Z. 17
Stielhandgr. B. Z.
s. Fl. M.
m. Spr. M.
stellen als Spezialität mit günstiger Lieferzeit her. Gefl. Anfragen mit Zeichnungen erbeten an
Maschinenfabrik Roehr & Co.
Berlin NW 87
Kaiser.-Augusta-Allee 3.

Billig vom Lager abzugeben
etwa 9000 Kilo
fett- u. wasserdicht Pergament-Ersatz,
davon
etwa 5000 Kilo **bedruckte Schrägschnittblätter,** etwa 180×165×120 mm
„ 1300 „ „ „ „ 185×155×125 „
etwa 160/165 gr p. qm.
„ 1000 Kilo **bedruckte Schrägschnittblätter,** etwa 180×155×120 „
etwa 105/110 gr p. qm.
„ 1700 „ **unbedruckte Bogen** 62½×95 cm, etwa 160/165 gr p. qm.
Die Papiere waren s. Z. für Export bestimmt und sind von durchaus einwandfreier Beschaffenheit.
Muster gerne zu Diensten.
C. Rob. Lohmann, G. m. b. H.
Westhofen i. Westf.

Glasballons
aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Paul Otto Kühn, Manebach i. Thür. 3
liefert preiswert und in bester Ausführung
sämtl. Glasinstrumente und Apparate
für alle Zwecke. Spezialität:
Graduierte Kolben u. Zylinder, Büretten, Pipetten, Uhrgläser, Thermometer, Alkoholometer und Aräometer aller Art.
Man fordere Extrapreise ein.

Bottiche in jeder Form
für chemische Fabriken in Original Pitchpine
oder Kiefern und anderen Holzarten, können noch
:: :: prompt geliefert werden von :: ::
Vereinigte Fassfabriken A.-G., Berlin N. 65,
Antonstraße 43/44. Telephon: Hansa 689.

Gummi-Handschuhe Fingerlinge
Dresdner Gummiw.-Manufakt.
Dresden-A. 24.

Eisenfässer
in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik
J. Lumpp, Tübingen.

Eine bedeutsame techn. Erfindung
Gleitschutzmasse
„Cohäsin"
ges. gesch.
Kein Fett, keine Bandage, keine Sägespäne, keine Leinwand, kein Papier, sondern ein jahrelang haltender, eisen- u. holzfester Belag. — Versand in Postkolli (für ca. 1½ qm Fläche ausreichend) M. 30.— einschließlich Verpackung, ab Werk.
Norddeutsche Industriegesellschaft Schaefer & Kohlrausch, Hannover 48.
Telegramm-Adresse: Nordindustrie.
Lieferantin staatlicher und größter Industriebetriebe. Vertreter gesucht.

Digitized by Google

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate. ‖ Extraktionsapparate. ‖ Destillierapparate. ‖ Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke. ‖ Filterpressen. ‖ Rektifizierapparate. ‖ Rührwerksapparate.

Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,

Kabelwort: Bamag-Berlin. Berlin NW 87 Kabelwort: Bamag-Berlin.

Wir bauen nach **langjährigen** Erfahrungen unter **Garantie** für Ausbeute und Qualität

Rohglycerin-Gewinnungsanlagen

für Unterlauge und Glycerinwässer

Glycerin - Destillations - Anlagen

für Dynamitglycerin und chem. reine Ware

FELD & VORSTMAN BENDORF

Chem. Laboratorium und Eigene Versuchsanlage

Referenzenliste und Zeugnisse zu Diensten

FELD & VORSTMAN, G. m. b. H., BENDORF a. Rh.

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Dortmund.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe

Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

LINDENER ZÜNDHÜTCHEN- UND THONWAAREN-FABRIK
vormals
GEORG EGESTORFF
LINDEN-HANNOVER
Fabrikation: Alle Arten ZÜNDHÜTCHEN für Jagd-, Kriegs- u. Minen-Zwecke, REVOLVER-PATRONEN, Sharps, Flobert-Munition u. Messinghülsen f. Scheiben-Jagd- u. Militair-Gewehre aller Syst. Gepresste Bleigeschosse.

Infolge Beschlagnahme der Rohmaterialien für Heereszwecke können **Aufträge auf Munition** aller Art während der Kriegsdauer **nicht zur Ausführung kommen.**

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung

Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

Digitized by Google

JG. ORTMANN'S NACHFOLGER

Fabriken: Ortmann N.-Oe. **Zentrale: Wien XX/2.**

Modernste leistungsfähigste Anlage für

Nitrierwolle sowie gebleichte Baumwolle

für alle technischen Zwecke.

Wichtige Spezialqualitäten.

Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.

Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.

Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S.. Schönebeck a./E. Pniowitz O./S., Wennigsen a./Deister.

Sprengstoffe
für militärische u. gewerbliche Zwecke

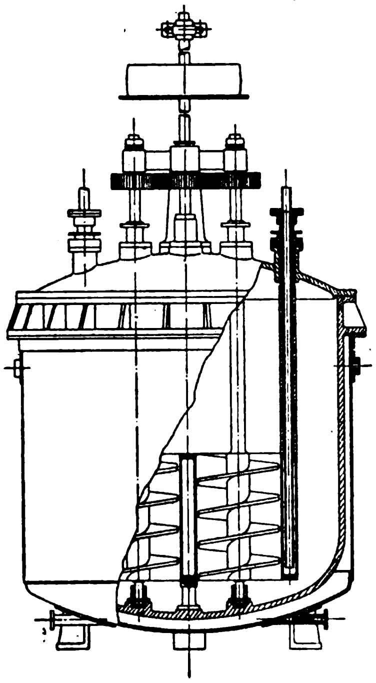
Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen,
für Granaten, Torpedos und Minen.
Füllungen für Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit. Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für

Trinitrotoluol-Fabriken

Denitrier-Anlagen ··· Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:

Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D. R. G. M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

---

Hartpappe für Kartuschen

liefern ladungsweise

Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,

Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate

Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2

Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Holzpflaster

imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität

Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

Harzpech

empfiehlt in hervorragender Qualität

Arthur Schilde, Dresden A. 16.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat

liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem

Ingenieur **Humboldtstr. 7.**

Bisher geliefert und erbaut:

3	Fabriken	zur	Herstellung	von je	täglich	3000	kg	Trinitrotoluol
1	Fabrik	„	„	„	„	16000	„	„
1	„	„	„	„	„	5000	„	„
1	„	„	„	„	„	10000	„	Ammonnitrat
1	„	„	„	„	„	30000	„	„
1	„	„	„	„	„	50-100000	„	„
1	„	„	„	„	„	5000	„	„
1	„	„	„	„	„	30000	„	Kaliumnitrat

Digitized by Google

Hydraul. Pressen, Preßpumpen, Accumulatoren

Preßeinrichtungen, Steuerventile, Rohrleitungen, sowie sämtliche hydraulische Spezialmaschinen.

Zum Prüfen von Geschossen

jeder Größe und deren Zubehörteile liefern wir

Wasserdruckpressen

in sachgemäßer, den behördlichen Vorschriften entsprechender Ausführung.

Langjährige Lieferanten staatlicher und privater Pulver-, Geschoß- und Sprengstoffwerke.

G. D. Bracker Söhne, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, **Hanau a. M.**

Fabrik explosionssicherer Gefässe G.m.b.H.
Salzkotten i. Westf.
liefert

Pulverkannen

aus **Zinkblech**

mit Selbstverschluss, nach den neuesten Vorschriften der Steinbruchberufsgenossenschaften

Beste Bedienung. Billiger Preis. Kostenfr. Offerten zu Diensten.

Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859. **Revisionen**

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt

Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie

nach neuestem und bewährtestem System:
Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen.

Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

50% Oel-Ersparnis

erreicht man durch 1-2% Zusatz von

„KOLLAG"

zum Schmieröl

E. de Haën

Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.

Seelze bei Hannover

Nur M. 1,50

Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9.

Digitized by Google

Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart

Berlin, Dresden, Frankfurt am Main,
Hamburg, Köln am Rhein

„Universal"
Knet- und Misch-Maschinen
Originalkonstruktion Werner - Pfleiderer

Hydraulische Pressen
für die Pulver- und Sprengstoff-Industrie
mit Pumpen- oder Akkumulatoren-Betrieb

Neuheit:

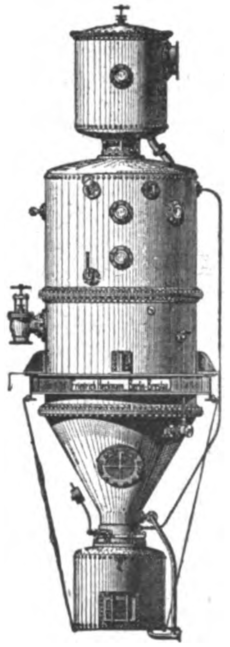
Luft-Akkumulatoren
In kurzer Zeit viele Anlagen in Betrieb gesetzt und Nachbestellungen erhalten.

Granittürme zur Stickstoffgewinnung,
Behälter zur Aufbewahrung von hochprozentiger Salpetersäure nach patentamtlich geschützter Konstruktion, sowie
Säurerinnen aus bestem, anerkannt säurebeständigem Fichtelgebirgs-Granit „Marke Herkules"
werden in jeglichem Umfang raschest und fertigversetzt geliefert von

Vereinigte Fichtelgebirgs-Granit-Syenit- u. Marmorwerke
Telegramm-Adresse: Grasyma Wunsiedel **A.-G. Wunsiedel i. Fichtelgeb.** Fernsprecher: Amt Wunsiedel 2 u. 53.
Feinste Referenzen.

Friedrich Heckmann
Berlin, S.O.16, Brückenstrasse 6b.

Vacuum-Trockenschränke von mir erfunden
für Pulver und andere Stoffe, über 20000 qm im Betriebe.



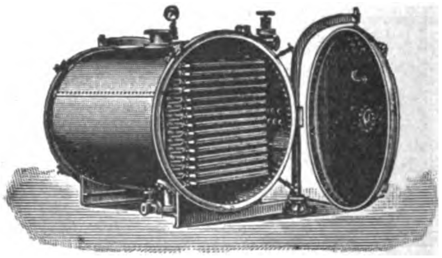
Extraktionsapparate

Rectifizier-Apparate für Spiritus, Aether etc.

Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Aether u. Alkohol aus Luftgemischen

Vacuum- u. Verdampf-Apparate, auch mit Einrichtung für Salzausscheidung.

Luftpumpen.



Chr. Metzger & Cie.
Maschinenfabrik u. Eisengiesserei
Homburg v/Höhe
Gegründet 1866

liefern als Spezialität hydraulische Pulverpressen zum Pressen von rauchschwachem Pulver in Röhren und Fäden, hydraulische Blockpressen zum Auspressen von Alkohol aus Schiesswolle.

REFERENZEN:

Königl. Preussische Pulverfabriken Spandau u. Hanau
• • • Königl. Sächsische Pulverfabrik Gnaschwitz • • •
• • • Königl. Bayerische Pulverfabrik Ingolstadt • • •
Kaiserl. Ottomanische Pulverfabrik Makrikeni b. Konst.
• • • • Königl. Rumänische Pulverfabrik Dudesci • • • •
• • • • Königl. Schwedische Pulverfabrik Aekers • • • •
Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Köln
Westfälisch-Anhalt. Sprengstoff-Akt-Gesellsch. Berlin
• Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken Rottweil •
• • • • • • • • Wolff & Co. Walsrode • • • • • • • •

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M. 14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M. 15.—. Einzelne Nummern M. 1.20.

Zeitschrift
für das
gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 3. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat **v. Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 10. 2. Maiheft 1917. 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Die Ballistik der Fliegerbombe.

Von Prof. Ad. Keller.

Der Bombenwurf vom Flugzeug auf bestimmte Ziele begegnet im allgemeinen größeren Schwierigkeiten als gemeinhin angenommen wird, und demgemäß erscheinen die Erfolge namentlich beim Bewurf kleiner Ziele dem Laien oft selbst dann nicht besonders groß, wenn die Fachleute darin recht beachtenswerte Leistungen erblicken. Um diese voll würdigen zu können, muß man sich über die mannigfachen Umstände klar sein, von denen die Wurfbahn der Geschosse beeinflußt wird. Außer der Schwerkraft der Erde, der eigentlichen treibenden Kraft, spielt nach dem Gesetz der Trägheit die Geschwindigkeit und Richtung des Flugzeuges im Augenblick des Abwurfes sowie die Stärke und Richtung des Windes eine große Rolle, und es ist außerdem der Einfluß der Geschoßform auf den Luftwiderstand in seitlicher und vertikaler Richtung in Ansatz zu bringen. Könnte man den Widerstand der Luft vernachlässigen, so wäre die Wurfbahn nach den bekannten Wurfgesetzen eine Parabel, die dadurch zustande kommt, daß die Bombe die Flugzeuggeschwindigkeit in der Fahrtrichtung beibehält, dabei aber gleichzeitig mit gleichmäßig beschleunigter Bewegung nach unten fällt. Um also ein Ziel Z_1 (Abb. 1) auf der Erde

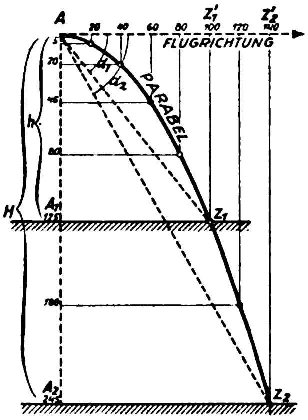


Abb. 1.
Bombenwurf vom Flugzeug A auf die Ziele Z_1 und Z_2 aus einer Höhe $h = 125$ m und $H = 245$ m bei einer Fluggeschwindigkeit $v = 20$ m/sec.
α_1 und α_2 Visierwinkel der Zielvorrichtung.
(Luftwiderstand vernachlässigt.

vom Flugzeug zu treffen, müßte man die Bombe so frühzeitig schon über A_1 fallen lassen, daß sie gerade die Erde im Fallen erreicht, also die Höhe h durchfällt, bis das Flugzeug selbst im Punkte Z'_1 senkrecht über Z_1 ankommt. Der Schütze müßte also ein Visierfernrohr unter einem bestimmten Winkel α_1 einstellen und die Bombe lösen, sobald das Ziel das Fadenkreuz des Fernrohrs passiert; bei größerer Höhe H wäre die Vorbehaltetrecke $A_2 Z_2$ natürlich größer als $A_1 Z_1$, und α_2 entsprechend zu wählen. Bei größerer Fluggeschwindigkeit v sind die Winkel α kleiner; bei $v = o$ wäre $\alpha = 90^\circ$, und die Wurfbahn ginge in eine senkrechte Gerade über.

Aber selbst im windstillen Luftraum sind die Verhältnisse nicht ganz so einfach, haben aber doch sehr große Aehnlichkeit mit diesem einfachsten Fall. Nur wird dort die seitliche Geschwindigkeit des abgeworfenen Körpers durch den Luftwiderstand allmählich völlig vernichtet, so daß er nicht wie im vorigen Fall dauernd senkrecht unter dem gleichmäßig geradeaus fliegenden Flugzeug bleibt, und auch die Fallgeschwindigkeit nach unten nimmt nicht in dem Maße zu, wie im luftleeren Raum, sondern nähert sich allmählich einem bestimmten höchsten Grenzwert, bei dem der Luftwiderstand, der ja mit der Geschwindigkeit rasch zunimmt, gerade der Schwerkraft das Gleichgewicht hält. Die dadurch entstehende Bahn ist eine sog. ballistische Kurve, von deren Eigenschaften nur erwähnt sei, daß sie bei sehr großen Fallhöhen durch allmähliches, völliges Abbremsen der Seitengeschwindigkeit und durch Konstantwerden der Fallgeschwindigkeit zuletzt in eine senkrechte Gerade übergeht, die mit gleichmäßiger Geschwindigkeit durchlaufen wird. Durch Versuche oder durch Berechnung unter Zugrundlegung der wahrscheinlichen Luftwiderstandwerte läßt sich der Verlauf dieser Wurfbahn bestimmen und daraus ergibt sich nach Art der Abb. 1 der bei jeder Wurfhöhe h und Geschwindigkeit v zu wählende Vorhaltwinkel α. Um also einen bestimmten Punkt zu treffen, über den der Flugzeugführer genau senkrecht hinwegsteuert, hat der Werfer nur in dem Augenblick, in dem er das Ziel durch die Fernrohrmitte gehen sieht, die Aufhängung zu lösen. Kommt er dabei zu früh oder zu spät, so wird die Bombe hinter oder vor dem Ziel einschlagen und es ist klar, daß der Abwurf auf langgestreckte Ziele, z. B. Bahnlinien, besonders dann Erfolge verspricht, wenn der Führer direkt über ihnen entlang fährt, während ein senkrechtes Ueberkreuzen nur einen kurzen Augenblick zum Abwurf zuläßt, der leicht ohne die Möglichkeit einer Wiederholung verpaßt werden kann.

Eine weitere große Schwierigkeit ergibt sich daraus, daß sich auf dem Flugzeug niemals mit Sicherheit die Richtung senkrecht nach unten feststellen läßt. Denn beim Durchfliegen einer Kurve wird sich das Flugzeug ohne weiteres schräg stellen wie das Rad eines im Bogen fahrenden Radlers, und selbst eine Wasserwage oder ein Pendel würde in diesem Falle die schräge Lage des Apparates als wagrecht erscheinen lassen. Selbst ob das Flugzeug nach vorn oder hinten überneigt, wäre schwer festzustellen, weil eine Libelle natür-

Digitized by Google

lich im Flugzeug nicht stoßfrei aufgestellt werden kann und außerdem bei beschleunigter oder verzögerter Flugbewegung (Windstöße) Spitzenhebung oder -Senkung vortäuschte. Die schräge Seitenlage würde natürlich zu einem seitlichen Zielfehler Veranlassung geben, während die nach vorn oder hinten gerichtete Neigung zu kurze oder zu weite Schußlage ergibt. Daraus erhellt, daß eine große Anzahl von Würfen auf dasselbe Ziel im großen ganzen sich in einer Ellipse, der Trefferfläche, einordnen würden, deren große Achse in der Fahrtrichtung des Flugzeuges liegt. Große Uebung wird diese Trefferfläche immer mehr verkleinern, d. h. die Schüsse immer mehr auf das Ziel vereinigen, ohne daß natürlich jemals vollkommene Treffsicherheit zu erreichen wäre.

Zu diesen Schwierigkeiten kommt — abgesehen von den mitunter sehr ungünstigen Sichtverhältnissen bei diesigem Wetter und bei Nacht — als ganz wesentliche noch hinzu, daß durch den Wind einmal die Fahrgeschwindigkeit des Flugzeuges in unkontrollierbarer Weise verändert wird und zwar so, daß Für- und Gegenwind sie vergrößern und verkleinern, während Seitenwinde sie außerdem noch nach dem Satz von Parallelogramm der Bewegung seitlich ablenken, so daß die Fahrtrichtung nicht mehr mit der Flugzeugachse zusammenfällt. Es ist fast ausgeschlossen, in großen Höhen die Windstärke und Windrichtung mit ausreichender Genauigkeit abzuschätzen, und infolgedessen ist schon die erste Bedingung zu einer richtigen Visierstellung mit großer Unsicherheit behaftet. Dazu kommt dann noch, daß der Wind in seiner Stärke und Richtung in den verschiedenen Schichten, welche die Bombe durchfallen muß, wiederholt wechseln kann, so daß zu der Windabtrift des Flugzeuges noch eine viel schwerer abzuschätzende Abtrift des Geschosses hinzukommt. Der Bombenwurf auf kleinere Ziele (einzelne Häuser, kurze Brücken) ist demgemäß in diesem Kriege nicht in dem Umfang zur Verwendung gekommen, als man ursprünglich erwartet hatte, dagegen sind langgestreckte Ziele von einiger Breite (Bahnhöfe, große Brücken) oder große Flächen (Städte und Ortschaften) immer noch leicht erreichbare Objekte.

Die Ziel- und Abwurfvorrichtungen haben natürlich in der Feuerprobe dieses Krieges mannigfache Vervollkommnung erfahren, auf die hier nicht eingegangen werden kann. Die Zukunft wird lehren müssen, ob es möglich werden wird, die wichtige vertikale Richtung mit Hilfe von rasch laufenden Kreiseln mit elektrischem Antrieb für ausreichende Zeit gleichsam beim Aufstieg mit hinaufzunehmen. Die Abwurfvorrichtungen selbst gestatten einfachste Bedienung durch Pedale, Hebel o. ä., wobei durch besondere Vorrichtungen zugleich dafür gesorgt wird, daß die Zünder erst im Augenblick des Fallens entsichert werden, sei es durch ein Zurückbleiben des Vorsteckers oder wie bei älteren französischen Modellen durch einen ziemlich komplizierten Mechanismus, der durch eine Luftschraube beim Fall der Bombe betätigt wird und nach einer bestimmten Umlaufszahl den Schlagbolzen frei gibt. Die Zünder sind entweder Universalzünder, die bei jeder Aufschlagslage funktionieren, oder bei den Bomben, die durch Flügel stabilisiert mit der Spitze auftreffen, die üblichen Zünder der Artillerie. In seltenen Fällen kommen auch Zeitzünder in Frage, die erst lange nach dem Abwurf neugierige Bobachter des „Blindgängers" töten sollen (italienische Taktik!) oder die schon in der Luft die Explosion bewirken, wie ich es bei Phosphorbrandbomben zu sehen Gelegenheit hatte, welche von einem englischen Flieger auf einen unserer Fesselballone abgeworfen wurden, freilich ohne Erfolg, obwohl der britische Bericht die freche Falschmeldung des betreffenden Fliegers mit Ort und Datum der Welt bekannt gab.

Das Werfen von Geschossen aus Luftfahrzeugen.

Von Regierungsrat Dr.-Ing. Albrecht in Zehlendorf bei Berlin.

Im jetzigen Kriege haben Flugzeuge und Luftschiffe durch Abwerfen von Geschossen häufig genug schwere Verheerungen angerichtet, trotzdem die Schwierigkeiten, ein bestimmtes Ziel von einem mit großer Geschwindigkeit sich bewegenden Luftfahrzeug aus zu treffen, erheblich größer sind als bei fest auf der Erde stehenden Geschützen. Dies hat vornehmlich darin seinen Grund, daß ein aus einem fliegenden Flugzeuge fallen gelassenes Wurfgeschoß nicht senkrecht nach unten fällt, sondern sich in Richtung des Flugzeugs weiter bewegt, so daß also das Geschoß eine bestimmte Zeit vor Erreichung des zu treffenden Zieles abgeworfen werden muß. Zur Bestimmung dieses Zeitpunktes dienen besondere Zielvorrichtungen, mit denen die Luftfahrzeuge auszurüsten sind.

Bevor jedoch auf die Beschreibung derartiger Vorrichtungen eingegangen werden kann, sollen zunächst die Wurfbahnen, die die abgeworfenen Geschosse in der Luft zurücklegen, untersucht werden.

Einem jeden ist bekannt, daß ein Gegenstand, beispielsweise ein Stein, den man aus dem Fenster eines fahrenden Eisenbahnzuges fallen läßt, das Trittbrett an einer Stelle trifft, die sich senkrecht unterhalb der den Stein freigebenden Hand befindet. Da aber der Zug während des Falles des Gegenstandes sich inzwischen vorwärts bewegt hat, so befindet sich letzterer zur Zeit des Auftreffens auf das Trittbrett infolgedessen über einem Punkte des Erdbodens, der in der Fahrtrichtung einen gewissen Abstand hat von demjenigen Punkte des Erdbodens, über dem der Stein beim Abfallen aus der Hand sich befunden hatte. Würde man hingegen den Stein anstatt auf das Trittbrett unmittelbar auf die Erde fallen lassen, dann erreicht er diese gleichfalls an einer späteren Stelle, als diejenige war, über welcher er fallen gelassen wurde. Der Stein hat mithin in der Fahrtrichtung denselben Weg zurückgelegt wie der fahrende Zug.

In ähnlicher Weise gestaltet sich die Flugbahn eines Geschosses, das aus einem sich vorwärts bewegenden Flugzeuge herabgeworfen wird. Einem solchen Geschoß werden ebenfalls zwei Bewegungen erteilt, nämlich einmal eine Bewegung in Richtung des Flugzeuges und ferner die durch die Anziehungskraft der Erde hervorgerufene Fallbewegung. Diese beiden Bewegungen setzen sich zu einer resultierenden Bewegung zusammen, der zufolge das Geschoß in einer gekrümmten Bahn aus dem Flugzeug zur Erdoberfläche gelangt, und zwar beschreibt das Geschoß die Gestalt einer Parabel, wenn der Luftwiderstand nicht berücksichtigt wird. Abb. 3 zeigt die Flugbahn p eines aus dem Flugzeug A nach dem Ziele B fliegenden Geschosses, wobei angenommen ist, daß das Flugzeug sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit in wagerechter Richtung über das zu treffende Ziel hinwegbewegt. In demselben Augenblick, in welchem

Digitized by Google

das Geschoß das Ziel B erreicht hat, befindet sich demnach das Flugzeug in Punkt C, also senkrecht über B. Die Parabelbahn wird deshalb durchflogen, weil die Geschwindigkeit des abgeworfenen Gegenstandes nur in

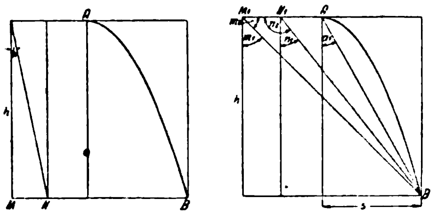


Abb. 1. Abb. 2.

Abb. 1 und 2. Ermittlung der Geschwindigkeit des Flugzeuges.

wagerechter Richtung gleichbleibt, in senkrechter Richtung hingegen nach dem Fallgesetz mit dem Quadrat der Fallzeit zunimmt; denn bekanntlich legt ein fallender Körper in der ersten Sekunde etwa 5 m, in zwei Sekunden $2 \cdot 2 \cdot 5 = 20$ m, in drei Sekunden $3 \cdot 3 \cdot 5 = 45$ m und sofort zurück.

Bewegt sich beispielsweise das Flugzeug mit einer Geschwindigkeit $v = 40$ m in der Sekunde in einer Höhe $h = 1000$ m, dann ergibt sich die Strecke s, um die das Geschoß vorher abgeworfen werden muß, damit es das Ziel B trifft, aus folgender Betrachtung:

Ein aus einer Höhe von 1000 m fallender Körper braucht etwa 14 Sekunden bis zu seinem Auftreffen, da $14 \cdot 14 \cdot 5 = 980$ m beträgt. Demgemäß muß das Geschoß 14 Sekunden eher abgeworfen werden, als das Flugzeug den Punkt C senkrecht über dem zu treffenden Ziele erreicht hat. Da nun das Luftfahrzeug in einer Sekunde 40 m zurücklegt, so muß das Geschoß bereits dann abgeworfen werden, wenn das Flugzeug einen Punkt des Geländes überfliegt, der $40 \cdot 14 = 560$ m von dem Ziele entfernt ist.

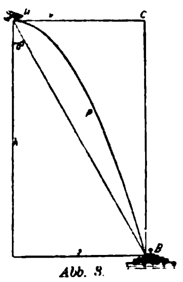


Abb. 3.

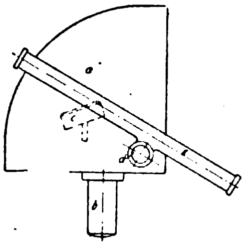


Abb. 4.

Abb. 3. Flugbahn eines abgeworfenen Geschosses.
Abb. 4. Lancierfernrohr.

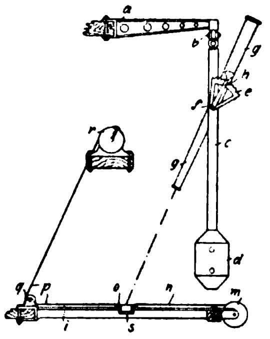


Abb. 5.

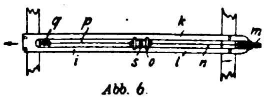


Abb. 6.

Abb. 5 und 6
Visiervorrichtung: Einstellung des Vorhaltwinkels erfolgt von Hand.

Es ist im allgemeinen bequemer, den Zeitpunkt für das Abwerfen der Bomben durch Ermittlung des Visierwinkels zu bemessen als durch Berechnen der Entfernung s von dem Ziele, da hierbei die Beobachtung eines zweiten Festpunktes auf der Erde nicht erforderlich ist. Das Geschoß wird alsdann abgeworfen, wenn das zu treffende Ziel unter dem vorher ermittelten Winkel a_1 dem Auge des Beobachters sichtbar wird. Bei dem angeführten Zahlenbeispiel, bei welchem die Wurfhöhe $h = 1000$ m angenommen und die Wurfstrecke $s = 560$ m berechnet ist, ergibt sich der Winkel $a_1 = 29{,}^0$ wie auch aus Abb. 3 zu entnehmen ist. Die Abwurfstrecke erhöht sich, wie leicht ersichtlich ist, noch weiter, wenn die Geschwindigkeit und die Höhe des Flugzeuges die in dem Zahlenbeispiele zugrunde gelegten Werte noch übersteigen. Würde das Geschoß nur eine halbe Sekunde zu früh oder zu spät losgelassen werden, dann würde es 20 m vor bezw. hinter dem Ziele auftreffen. An Zielsicherheit sind daher die Luftschiffe den Flugzeugen überlegen, da sie, vorausgesetzt natürlich, daß sie von feindlichen Flugzeugen und Abwehrgeschützen nicht gestört werden, imstande sind, die Geschwindigkeit vor dem Abwerfen der Bomben beliebig zu verringern, ja womöglich während des Abwerfens über dem Ziele unbeweglich zu bleiben. In letzterem Falle besteht auch die Möglichkeit, mehrere Geschosse auf ein und dasselbe Ziel abzuwerfen, während beim Abwerfen von Geschossen aus einem Flugzeug immer wieder von neuem gezielt werden muß. Die Parabelkurve wird übrigens mit abnehmender Geschwindigkeit des Flugzeuges immer steiler und geht in eine senkrechte Bahn über, wenn das Luftfahrzeug beim Abwerfen der Bombe stillsteht. Der Wurfwinkel a_1 ist alsdann gleich Null.

Die Unsicherheit in dem Treffen des Zieles wird noch weiter dadurch erhöht, daß der abgeworfene Gegenstand einen Luftraum durchfliegt und daher die Wurfbahn nicht genau mit der Parabelkurve übereinstimmt, doch läßt sich die durch den Luftwiderstand hervorgerufene Fehlerquelle auf Grund von Fallversuchen entsprechend berichtigen. Auch kann durch geeignete Formgebung der Geschosse der Widerstand der Luft verringert werden.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Wurfbahn übt indessen der Wind aus; er verlängert oder verkürzt die Wurfstrecke, je nachdem das Geschoß in der Windrichtung oder gegen den Wind geschleudert wird, während bei Seitenwind das Geschoß aus der Wurfebene herausbewegt wird. Dazu kommt noch, daß häufig die Stärke und die Richtung des Windes in verschiedenen Höhen abweichen und daher die Wurfbahn selbst dann, wenn die Windverhältnisse in der Umgebung des Luftfahrzeuges berücksichtigt werden, sich anders gestaltet, als sie berechnet worden ist.

Aber selbst wenn es möglich wäre, das Geschoß genau zur gegebenen Zeit abzuwerfen und den Luftwiderstand sowie den Einfluß des Windes zu berücksichtigen, so hat die Treffsicherheit natürlich noch zur Voraussetzung, daß die Fallhöhe und die Geschwindigkeit des Flugzeuges, auf Grund deren die Wurfstrecke berechnet worden ist, auch zutreffend angenommen sind.

Zur Ermittlung der Fallhöhe dient das Barometer, dessen Angaben ziemlich zuverlässig sind. Von der an diesem Instrument abgelesenen Höhe ist jedoch noch die Höhe des Zieles über dem Meeresspiegel abzuziehen, die, wenn dem Beobachter nicht schon bekannt, aus einer mitgeführten Karte abzulesen ist.

Schwieriger ist die Bestimmung der Geschwindigkeit des Flugzeuges in dem Augenblicke, in welchem die Bombe abgeworfen wird. Sie kann dadurch festgestellt werden, daß an einer Uhr die Zeit abgelesen wird, die das Flugzeug braucht, um eine bestimmte, vor dem Ziele liegende Strecke zu durchfliegen. Soll wiederum das Geschoß im Punkte A abgeworfen werden, um das Ziel B zu treffen (Abb. 1), dann beobachtet man mit der Uhr den genauen Zeitpunkt, in dem das Flugzeug einen Gegenstand, z. B. einen Turm, ein Haus oder einen Baum M, überfliegt, und danach den Zeitpunkt, in dem ein Gegenstand N auf der Erde überflogen wird. Wenn man ferner die Entfernung zwischen den Punkten M und N aus der Karte ermittelt hat und außerdem die Zeit, die das Luftfahrzeug gebraucht hat, um die Strecke M N zu durchfliegen, dann ist man imstande, die Geschwindigkeit, die das Flugzeug kurz vor dem Abwerfen des Geschosses innehat, zu berechnen. Beträgt beispielsweise der Abstand zwischen den Punkten M und N 200 m und sind während des Ueberfliegens dieser beiden Punkte fünf Sekunden vergangen, dann ist das Flugzeug während dieser Zeit mit einer durch-

Digitized by Google

schnittlichen Geschwindigkeit von $\frac{200}{5} = 40$ m in der Sekunde geflogen. Die Geschwindigkeit des Flugzeuges kann auch hierbei durch Beobachtung des Visierwinkels ermittelt werden. In diesem Falle braucht der Abstand zwischen den beiden Punkten M und N nicht bekannt zu sein. Es wird vielmehr der Winkel b_1 festgestellt, unter dem der Punkt N dem Auge des Beobachters beim Ueberfliegen des Punktes M sichtbar wird und alsdann die Zeit ermittelt, die das Flugzeug braucht, bis es sich senkrecht über N befindet.

Es ist sogar nicht einmal erforderlich, einen besonderen, vor dem Ziele befindlichen Gegenstand auf der Erde anzuvisieren, da die Geschwindigkeit des Flugzeuges durch Anvisieren des zu treffenden Zieles selbst ermittelt werden kann, wie an Hand der Abb. 2 erläutert werden soll.

In diesem Falle wird auf dem Beobachtungsinstrument ein bestimmter Winkel m_1 eingestellt und die Zeit ermittelt, zu welcher das Ziel, auf das die Bombe geworfen werden soll, unter dem Winkel m_1 dem Beobachter erscheint. Danach wird das Instrument unter einem zweiten Winkel n_1 eingestellt, der kleiner als der Winkel m_1 sein muß, und abermals die Zeit festgestellt, zu der das Ziel unter diesem Winkel n_1 erscheint. Aus der Anzahl Sekunden, die das Flugzeug nun gebraucht hat, um zwischen den Winkeln m_1 und n_1 zu erscheinen, sowie aus der Fallhöhe h kann dann die Geschwindigkeit des Flugzeuges beim Durchfliegen der Strecke $M_1 N_1$ ermittelt werden. Es läßt sich nämlich die Länge dieser Strecke $M_1 N_1$ dadurch berechnen, daß von dem Dreieck $M_1 N_1 B$ drei Größen, die Höhe h sowie die Winkel m_2 und n_2 bekannt sind, und zwar ist der Winkel $m_2 = 90^0 - m_1$ und der Winkel $n_2 = 90^0 + n_1$. Der Quotient aus der Länge des Weges $M_1 N_1$ in Metern und aus der während des Durchfliegens dieser Strecke abgelesenen Zeitdauer in Sekunden ergibt dann wiederum die mittlere Geschwindigkeit des Luftfahrzeuges in Metern in der Sekunde. Aus der auf diese Weise ermittelten Geschwindigkeit sowie aus der Flughöhe kann dann der Visierwinkel a_1 berechnet werden, unter dem das Geschoß abgeworfen werden muß.

Abb. 4 zeigt eine Visiervorrichtung, die das Einstellen der in Abb. 2 bezeichneten drei Visierwinkel m_1, n_1 und a_1 gestattet. Die Vorrichtung besteht aus einem Gehäuse a, dessen Seitenwände die Gestalt eines Quadranten haben Auf der unteren Seite des Gehäuses ist ein Zapfen b angebracht, mit dem es auf ein senkrechtes Rohr des Flugzeuges oder in eine sonstige geeignete Oeffnung gesteckt werden kann. Auf der hinteren Seitenwand des Gehäuses ist eine Uhr c angebracht, während die vordere Seitenwand einen Drehzapfen d aufweist, um den ein Fernrohr e gedreht werden kann. Der Mittelpunkt des Zapfens d ist auch zugleich der Mittelpunkt des Kreisbogens. Dieser Kreisbogen ist mit Skaleneinteilungen versehen, an denen die Visierwinkel des Fernrohres abgelesen werden können. Der untere Teil der Skala dient zum Einstellen der Flughöhe und der obere Teil zum Einstellen der Sekunden. Der Visierwinkel n_1 wird zweckmäßig stets auf einen bestimmten Teilstrich der Skala eingestellt, bleibt also immer der gleiche.

Die Vorrichtung wird nun folgendermaßen gehandhabt: Angenommen, das Luftfahrzeug habe die Richtung auf das Ziel eingeschlagen und bewege sich in bestimmter Höhe, die am Barometer (unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Ortshöhe) abzulesen ist.

Zunächst wird das Fernrohr e auf denjenigen Teilstrich der unteren Skala, der der ermittelten Flughöhe entspricht, eingestellt. Das Fernrohr ist dann unter dem Winkel m_1 (Abb. 2) nach unten gerichtet. Danach wird auf der Uhr die Zeit beobachtet, in der das Ziel im Fernrohr erscheint und das letztere darauf sogleich unter dem Visierwinkel n_1 eingestellt. Nunmehr wird auf der Uhr die Zeit beobachtet, in der das Ziel zum zweiten Mal im Fernrohr erscheint, und der Uhrzeiger beim Erscheinen des Zieles festgehalten. Das Fernrohr wird nun zum drittenmal eingestellt, und zwar auf derjenigen Ziffer der oberen Skaleneinteilung, die der auf der Uhr abgelesenen Zahl der Sekunden entspricht. Der Visierwinkel entspricht jetzt dem Winkel a_1 in Abb. 2. Erscheint jetzt zum drittenmal das Ziel im Fernrohr, dann wird die Bombe fallen gelassen und fliegt, wenn alle Voraussetzungen zutreffen, auf der in Abb. 2 dargestellten Kurvenbahn nach dem Ziele hin.

Von allen Nationen haben nun die Franzosen längst vor Beginn des Krieges weitaus die meisten Konstruktionen von Visiervorrichtungen ersonnen, und zwar von den einfachsten primitiven bis zu den kompliziertesten, vollkommen selbständig wirkenden Apparaten.

Da diese Visiervorrichtungen unseres Gegners bisher bei uns wohl nicht bekannt geworden sind, so mögen aus der Fülle dieser Apparate im folgenden zwei näher beschrieben werden, und zwar eine Visiervorrichtung, bei der die Einstellung des Vorhaltwinkels für das Visierfernrohr von Hand, und eine Visiervorrichtung, bei der die Einstellung dieses Winkels unter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Faktoren, nämlich der Höhe, der Geschwindigkeit des Flugzeugs und der Windgeschwindigkeit, selbsttätig erfolgt.

Eine Visiervorrichtung der ersteren Art, bei der also der Vorhaltwinkel von Hand eingestellt werden muß, zeigen die Abb. 5 und 6.

An einem Konsol a, das an einem geeigneten Träger des Flugzeuggestells befestigt ist, ist mittels zweier, senkrecht zueinander angeordneter Gelenkbolzen b ein Pendel c aufgehängt, das sich somit nach allen Richtungen frei bewegen kann. Dieses Pendel c trägt an seinem unteren Ende ein Gewicht d, welches das Pendel in senkrechter Richtung erhält. Außerdem ist etwas oberhalb der Mitte des Pendelarmes ein gezahnter Sektor e befestigt, in dessen Mittelpunkt ein Zapfen f angebracht ist, um den das Visierfernrohr g schwingen kann. Mit dem Fernrohr g schwingt zugleich ein Arm h, der eine Sperrklinke trägt, die in eine der Zahnlücken einfallen kann und auf diese Weise das Fernrohr in der eingestellten Lage festhält.

Am Boden des Fahrzeuggestells, und zwar an zwei Querträgern desselben, ist ein Gleitstück i befestigt, das aus zwei Schienen k und l besteht. Ferner ist am rechten Ende des Gleitstücks eine Trommel m befestigt. Diese enthält eine Fuhrungsrolle, die unter Einwirkung einer Spiralfeder steht. Ein an der Rolle befestigter Faden n wird somit stets nach rechts angezogen. Das andere Ende des Fadens n ist an einem Läufer o befestigt, der sich über den beiden Schienen k und l bewegt. Ein zweiter Faden p greift an diesem Läufer an und führt über eine Rolle q zu einer zweiten Federtrommel r, die mit einer Handkurbel ausgerüstet ist. Die Trommel r ist an einem besonderen Träger des Fahrzeuggestells befestigt, und zwar an einer dem Beobachter des Flugzeugs bequem zugänglichen Stelle. Durch Drehen an der Handkurbel kann daher der Läufer o in jede beliebige Stellung auf den Schienen k und l bewegt werden.

Soll nun eine Bombe abgeworfen werden, dann muß zunächst aus einer Tabelle, in der die Werte für die Höhe und Geschwindigkeit des Fahrzeugs sowie für den Einfluß des Windes bezeichnet sind, der Vorhaltwinkel abgelesen werden. Nach dem auf diese Weise ermittelten Werte werden alsdann das Visierfernrohr und der Läufer eingestellt. Bewegt sich jetzt das Flugzeug horizontal und auf gleichbleibender Höhe nach dem zu bewerfenden Ziel hin, dann geht die Fernrohrachse

Digitized by Google

durch die im Mittelpunkt des Läufers befindliche Oeffnung s. Man hat also durch die doppelte Einstellung des Fernrohres und des Läufers die Gewißheit, daß das Fahrzeug auch die zum Treffen des Zieles erforderliche Lage beim Abwurf der Bombe innehat.

Im Gegensatz zu der beschriebenen, von Hand einzustellenden Visiervorrichtung wirkt die in Abb. 7 bis 11 dargestellte Visiervorrichtung vollkommen stelbsttätig, da hierbei die Achse des Fernrohres durch Höhenmesser sowie je einen Flugzeug- und Windgeschwindigkeitsmesser ohne Zutun des Flugzeugbeobachters in den richtigen Visierwinkel eingestellt wird.

Der Apparat wird freilich durch diese Einrichtungen sehr kompliziert. Es soll daher unter Außerachtlassung der zahlreichen Einzelheiten nur auf die wesentlichen Teile des Apparates eingegangen werden.

Das Visierfernrohr a ist wiederum drehbar aufgehängt. Auf seine Drehachse b wirken nun die drei verschiedenen Meßvorrichtungen ein, und zwar dient zum Messen der Höhe des Flugzeugs ein Aneroidbarometer c, ähnlich den Barometern, die wir zum Beobachten des Luftdrucks in unseren Zimmern haben, zum Messen der Geschwindigkeit des Flugzeugs in diesem Falle ein in einem Gehäuse schwingendes Pendel h und zum Messen der Windgeschwindigkeit ein Flügelrad e. Die beiden zuletzt genannten Geschwindigkeitsmesser h und e sind außerdem zwecks Korrektur durch die Höhe noch mit je einem Barometer f und g vereinigt, so daß also im ganzen nicht weniger als fünf Meßvorrichtungen auf die Drehachse des Visierfernrohrs einwirken, nämlich drei Barometer c, f, g, ein Flugzeuggeschwindigkeitsmesser h und ein Windmesser e.

An dem Pendel h greift dann noch eine Schraubenfeder i an, deren Spannung durch Drehen einer Mutter k geregelt werden kann. Außerdem ist noch ein Kolben einer Luftbremse an das Pendel h angelenkt, der dazu bestimmt ist, die auf das letztere einwirkenden Stöße aufzufangen.

Die Einrichtung des Windmessers zeigen die Abb. 7 und 8. Das Flügelrad e wird innerhalb des offenen Gehäuses m durch den Wind gedreht und überträgt diese Bewegung durch die Kegelräder n, o auf die Welle p. Von hier aus wird dann die Bewegung durch die Kegelräder q, r weiter übertragen.

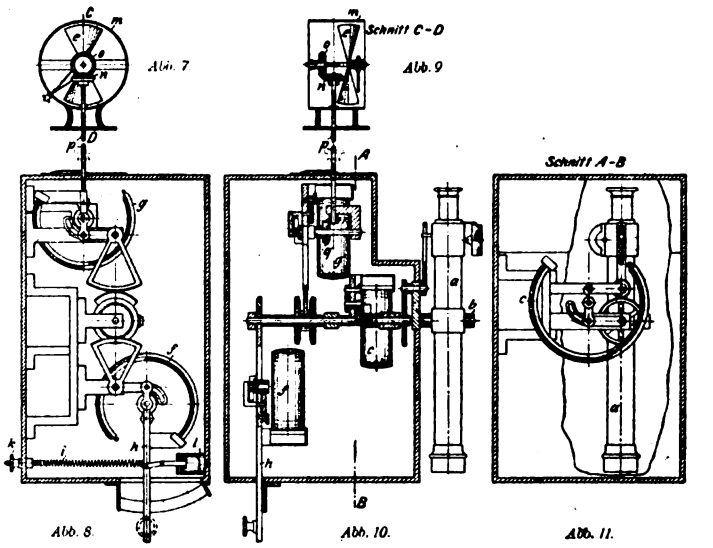


Abb. 7—11. Visiervorrichtung. Einstellung des Vorhaltwinkels erfolgt selbsttätig.

Die Handhabung dieser Visiervorrichtung ist demnach außerordentlich einfach, da infolge der selbsttätigen Einwirkung auf die Drehachse des Fernrohrs eine Einstellung von Hand nicht erforderlich ist. Der Beobachter braucht nur durch das Fernrohr zu blicken und die Bombe in dem Augenblicke abzuwerfen, in dem das Ziel im Fernrohr erscheint.

Beitrag zur Prüfung von Ammoniaksalpeter- und Chlorat-Sprengstoffen.

Von Dr. M. Pfrenger, Köln und Dr. C. A. Haanen, Mülheim a. Rhein.

In der Technik wird unter Verwendung von Chloraten und Ammoniaksalpeter eine große Zahl von Sicherheitssprengstoffen hergestellt, die gegen Stoßwirkungen und die Einwirkung von hohen Temperaturen wenig empfindlich sind.

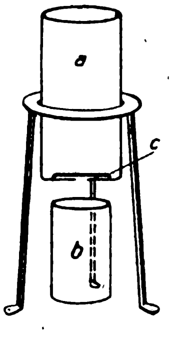
Wir haben für Versuche, bei welchen es darauf ankommt, in einfacher Weise darzulegen, daß durch die plötzliche Einwirkung hoher Temperaturen keine Explosion derartiger Sprengstoffe eintreten kann, einen einfachen Apparat zusammengestellt, welcher nicht nur dazu geeignet ist, dem Laien die hohe Empfindungslosigkeit solcher explosiven Mischungen vorzuführen, sondern auch den Vorzug hat, daß man denselben leicht beschaffen und die Ausführung der Versuche ohne weitere Vorbereitung an allen Orten stattfinden kann.

Man hat vielfach versucht, die Unempfindlichkeit bestimmter Sprengstoffe gegen die Einwirkung von Wärme dadurch zu zeigen, daß man dieselben lose oder in Form von ganzen Patronen in stark angeheizte Koksöfen warf, oder auch auf in Tiegeln verflüssigte Metalle (Blei, Zink, Messing u. a.) brachte.

Letztere Versuche sind nicht leicht durchführbar und bedürfen, um dieselben gefahrlos zu gestalten, umständlicher Vorbereitungen und Anlagen, die nicht überall zu beschaffen sind.

Zur Ausführung unserer Versuche benutzen wir das Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen von Dr. H. Goldschmidt. Dieses Verfahren eignet sich in ausgezeichneter Weise dazu, mit geringen Vorbereitungen flüssige Metalle verschiedener Temperaturen zu beschaffen, die man durch geeignete Anordnung mit den zu prüfenden Sprengstoffen in plötzliche Berührung bringen kann.

Wir haben zu unseren Versuchen einen Apparat benutzt, dessen Anordnung aus nebenstehender Skizze verständlich ist. a ist ein hessischer Tiegel von etwa 1000 ccm Inhalt, der in der Mitte des Bodens eine runde 5 mm weite Oeffnung besitzt. Dieser Tiegel ist derart auf einem Dreifuß montiert, daß unter demselben ein zweiter Schmelztiegel b Platz finden kann.



Wenn es sich darum handelt, vorzuführen, ob ein bestimmter Sprengstoff die Temperatur von flüssigem Eisen ohne Explosion ertragen kann, so geht man in folgender Weise vor: Zunächst deckt man die Bodenfläche des Tigels a mit einer dünnen schließenden Eisenplatte ab, füllt den Tigel mit Aluminium-Eisenoxydmasse und gibt zur Einleitung der Reaktion die notwendige Menge Zündpulver auf dieselbe. Den zu prüfenden Sprengstoff bringt man in den Tigel b.

Ist der Apparat zusammengebaut, was natürlich nur dort geschehen kann, wo man gegen möglicher Weise eintretende Explosionen geschützt ist, so genügt eine einfache Zündkirsche, um die Reaktion einzuleiten, die so langsam vor sich geht, daß der Ausführende zu

Digitized by Google

seinem Schutz bequem einen gesicherten Unterstand erreichen kann.

Das bei der Reaktion entstehende Eisen sammelt sich zunächst im unteren Teil des Tiegels. Die hohe Temperatur veranlaßt bald ein Durchschmelzen der Bodenplatte, worauf dann plötzlich in vollem Strom das geschmolzene Eisen auf den im unteren Tiegel befindlichen Sprengstoff fließt. Brennt dieser ohne Explosion ruhig ab, so ist der Versuch wohl geeignet, um daraus den Schluß zu ziehen, daß der Sprengstoff eine verhältnismäßig große Unempfindlichkeit gegen plötzliche Einwirkung hoher Temperaturen besitzt.

Referate.

Versuchsergebnisse und Erfahrungen mit Chloratsprengstoffen. Von Dipl.-Ing. C. Küpper, technischer Aufsichtsbeamter der Sekt. III. (Mainz).

I. Miedziankit der Firma Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges. in Frankfurt a. Main.

Der Vogesen-Sandstein, der zum weitaus größten Teil zu Werk-, Schleif- und Ufersteinen (z. B. am Rhein) verwendet wird, wurde seither für letzteren Zweck zumeist mittels Schwarzpulver und Präposit gewonnen, während die Gewinnung der Werk- und Schleifsteine fast ausschließlich durch Schroten geschieht. Ufersteine messen etwa 0,6 × 0,35 × 0,25 m. Sie werden zumeist in großen Mengen, bis zu mehreren 100 cbm, freigelegt. Abgesehen von anderen Gründen wurden diese schweren Schüsse mit dem Augenblick der Beschlagnahme der Sprengstoffe nur noch selten ausgeführt und hörten fast ganz auf, nachdem die einzelnen in Betracht kommenden Steinbruchbetriebe ihre Vorräte an Salpetersprengstoffen aufgebracht hatten und die Freigabe solcher nicht mehr in genügender Menge erreichen konnten. Die nun einsetzende, zunächst schriftliche Aufklärungsarbeit hinsichtlich der Verwendbarkeit der einzelnen Chloratsprengstoffe hatte den Erfolg, daß vereinzelt Sprengversuche mit Chloratsprengstoffen, u. a. auch mit Miedziankit, gemacht wurden; vorerst jedoch nur kleinere Schüsse mit angeblich unbefriedigendem Erfolge.

Bald mehrten sich aber die Klagen über die angebliche Nichtverwendbarkeit des Miedziankit in dem Vogesen-Sandstein. Aus diesem Anlasse fand auf Ersuchen mehrerer Steinbruchsbetriebe am 25. Mai 1916 in einem in der Gemarkung Zabern i. E. gelegenen Sandsteinbruch ein Sprengversuch mit Miedziankit statt. Wie aus Abb. 1 ersichtlich ist, handelte es sich um einen schweren Schuß.

Das Bohrloch hatte eine Tiefe von 5 m. Es war viermal mit Gesteins-Koronit, dessen Menge im ganzen 15 kg betrug, vorgeschossen worden. Die Vorgabe betrug oben 1,5 m, unten etwa 3 m; der Schuß wurde mit 115 kg Miedziankit geladen. Verwendet wurde Sprengkapsel Nr. 8. Der Fels sollte zu Ufersteinen verarbeitet werden. Es war beabsichtigt, den in Abb. 1 /// und \\\ schraffierten Teil, im ganzen etwa 200 cbm, hereinzuschießen, es kam jedoch nur der \\\ Teil. Wenn auch der kleinere Stückfall umfangreicher war, als wenn Schwarzpulver verwendet worden wäre, so schien der Erfolg nach Ansicht der Beteiligten zunächst immerhin noch befriedigend. Der Unternehmer teilte jedoch später mit, daß fast alle Stücke zertrümmert und nur noch zu Packlage hätten gebraucht werden können. Die Steine enthielten angeblich zu viel Haarrisse, um sie als Ufer-, Werksteine oder dgl. verwenden zu können.

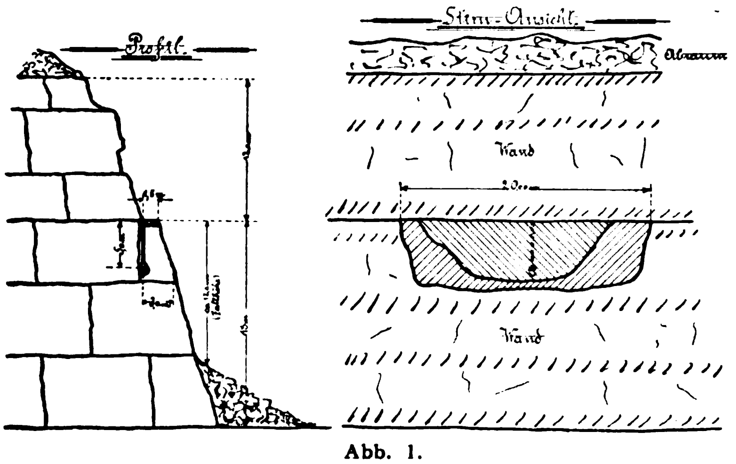


Abb. 1.

Dieser Mißerfolg darf nur zum weitaus kleineren Teil dem Sprengstoff zugeschrieben werden, und zwar aus folgenden Gründen:

Das Bohrloch war bereits mehrere Wochen vor der Versuchssprengung fertig gebohrt worden, um mit Schwarzpulver geladen und abgetan zu werden. Da Pulver aber zum Verbrauch nicht freigegeben war, wurde das Loch kurzerhand zu obigem Versuch benutzt. Daß aber bei Sprengungen mit Miedziankit, überhaupt mit anderen und speziell Chloratsprengstoffen durchweg andere Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind, als bei solchen mit Schwarzpulver, liegt wohl auf der Hand. Man kann nicht einfach von einem Schuß, dessen Ladung mit Schwarzpulver beabsichtigt ist und nun statt dessen mit Miedziankit, dazu noch mit ungefähr derselben Lademenge, abgetan wird, ein und denselben Erfolg erwarten. So wäre es wohl richtiger gewesen, auf die etwa 20 m lange und im Mittel 2 m starke Wand mehrere Bohrlöcher anzusetzen, dann aber auch bei dieser verhältnismäßig geringen Vorgabe die Gesamtladung schwächer zu nehmen, zumal der Fels nicht durchweg kompakt, sondern in der obersten Schicht in $^1/_2$ bis $^3/_4$ m Stärke schiefrig war. Leider konnte der Verfasser nur insofern noch Einfluß auf die Vorbereitungen zur Sprengung erlangen, als die Ladung des Bohrloches, die mit 140 kg Miedziankit vorgesehen war, wenigstens nur mit 115 kg bewerkstelligt wurde. Die Forderung nach einem weiteren Herabgehen in der Lademenge wurde abgelehnt. Der Schuß war eben stark überladen und deshalb konnte das Ergebnis der Sprengung auch kaum ein befriedigendes sein. Die Fallhöhe der Steine von etwa 12 m mag ihr Teil zur Zertrümmerung des noch brauchbaren Materials beigetragen haben.

Weitere Versuche konnten leider aus verschiedenen Gründen nicht vorgenommen werden, sind, soweit bekannt, auch späterhin seitens der einzelnen Steinbruchbesitzer in größerem Umfange nicht mehr ausgeführt worden, so daß die Frage der Verwendbarkeit des Miedziankit im Vogesen-Sandstein auf Grund der bisherigen Versuche weder zu bejahen noch zu verneinen sein dürfte.

Heute wird in diesen Betrieben an Stelle des Schwarzpulvers und Präposit nach anfänglichem Gebrauch von „Raschit" das „Sprengchlorat" verwendet, angeblich mit gutem Erfolge.

Am 7. Juli 1916 fanden in den in der Gemarkung Reichenbach i. Odenwald am Felsberg gelegenen Granit-Steinbrüchen der Firma „Deutsche Steinindustrie A.-G., Granit-, Syenit- und Marmorwerke Reichenbach i. Odenwald" ebenfalls Versuche mit Miedziankit wie folgt statt:

I. Bohrloch in hartem Felsenkies, Tiefe 1,65 m, Durchmesser 7 cm, Ladung 1250 g Miedziankit, Sprengkapsel Nr. 8. Der Sprengstoff wurde offen in das Bohrloch geschüttet, weil der vorhandene Patronendurchmesser (25 mm) zu gering war. (Abb. 2.)

Der Sandbesatz war fest getampft. Die Wirkung des Schusses war gut, das zerklüftete Gestein wurde nach Wunsch im Umkreis von 3 m gelockert.

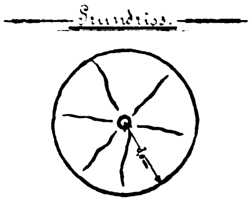


Abb. 2.

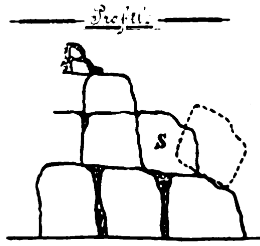


Abb. 3.

II. Bohrloch zwischen 2 Granitfindlingsfelsen im harten Kies, Tiefe 1,36 m, Durchmesser 7 cm, Ladung 2500 g. (Abb. 3.)

Der herauszuschießende, im Gestein eingezwängt sitzende Felsblock S wurde vollständig losgelöst und in Kipplage gebracht.

III. Lassenschuß zwischen 2 eingezwängt sitzenden Felsen. Breite der Pulverkammer 210 mm, Spaltbreite 120 mm, Tiefe 1,20 mm Ladung 2500 g. (Abb. 4).

Nach Wunsch ausgefallen. Der Fels S von etwa 12000 kg wurde aus seiner Lage herausgehoben.

IV. Lassenschuß. Pulverkammer zwischen Bruchspalte, 120 mm breit, 50 mm Spaltbreite, Tiefe 1,00 m, Ladung 750 g. Ladung etwas zu stark. Der herauszuwerfende abgespaltene Block S von etwa 5000 kg flog aus einer Vertiefung von etwa 1 m Tiefe heraus, etwa 4,0 m weit und riß an einem durchgehenden Stich entzwei. (S_1 und S_2. Abb. 5.) Das gesunde Stück des Felsens blieb jedoch unbeschädigt.

V. Bohrlochtiefe 1,70 m Durchmesser 7 cm, Ladung 3000 g (Abb. 6.) An der Wurzel stark gezwängt sitzender Fels S von etwa 6000 kg wurde vollständig gelockert und nach Wunsch vom benachbarten Felsen abgelöst.

Digitized by Google

VI. Lassenschuß. Breite der Pulverkammer 150 mm, Spaltbreite 70 mm, Tiefe 0,8 m. (Abb. 7.) Zweck: Umwerfen eines durchgespaltenen Felsens S von etwa 9000 kg, Ladung 500 g. Ganz nach Wunsch ausgefallen, Der Felsen ist umgelegt worden.

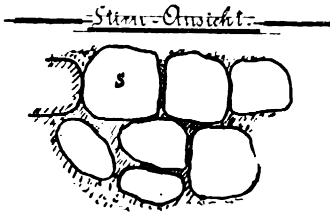


Abb. 4.

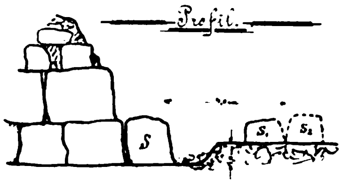


Abb. 5.

Bei sämtlichen Schüssen wurde das Miedziankit offen in die Bohrlöcher eingeschüttet*) und überall wurden Sprengkapseln Nr. 8 verwendet. Die Versuche haben ein überaus günstiges und die Firma „Deutsche Steinindustrie" voll befriedigendes Ergebnis gezeitigt. Da der Fels, in welchem die Sprengungen ausgeführt wurden, fast ausschließlich zu Werksteinen und Grabdenkmälern verarbeitet wird, also, soll er dadurch nicht mehr oder weniger wertlos werden, weder zertrümmert noch haarrissig werden darf, so ist damit die gute Verwendbarkeit des Miedziankit in ähnlich gelagerten Steinbrüchen dargetan.

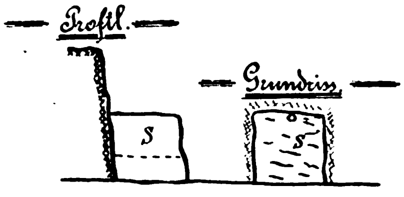


Abb. 6.

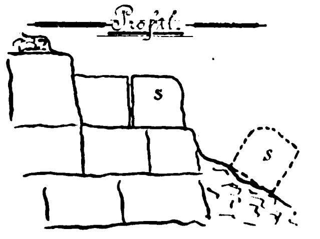


Abb. 7.

Gegen das Herausnehmen der neuen Pulver-Ersatzsprengstoffe aus den Patronen und das offene Einbringen in die Bohrlöcher sind jedoch schon aus dem Grunde Bedenken zu erheben, als selbst bei Verwendung eines Zinktrichters beim Nachfahren mittels des Ladestocks der an den Wandungen eventuell hängen gebliebene Sprengstoff, weil stark empfindlich gegen Reibung, sehr leicht Anlaß zur Entzündung geben kann.

Wie sehr es übrigens auf sachgemäße Ansetzen eines Schusses und die richtig bemessene Lademenge ankommt, konnte bei einem späteren Besuche derselben Steinbrüche festgestellt werden. Der Bruchmeister hatte an derselben Stelle wie bei der Versuchssprengung Nr. IV einen Schuß abgetan mit dem Erfolg, daß auch hier der Fels aus der noch vorhandenen Vertiefung 3—4 m weit herausgeschleudert wurde. Obschon die Sprengung mehrere schöne Stücke ergab, war die Umgebung des Schußkanals doch zertrümmert, der Schuß war zweifellos überladen gewesen. Dieser Verlust an sonst gesundem Fels hätte sich bei richtig bemessener Lademenge wahrscheinlich vermeiden, zum mindesten aber ermäßigen lassen können. Der Fall bestätigt also die obigen Ausführungen hinsichtlich des Versuchs mit Miedziankit im Vogesen-Sandstein insofern, als ein infolge unsachgemäßen Ansetzens der Bohrlöcher oder nicht richtig bemessener Lademenge oder beides zusammen mit daraus sich ergebendem schlechten Sprengergebnis durchaus nicht zu der häufig zu hörenden Behauptung berechtigt: „Der Sprengstoff ist für unser Gestein zu brisant, er zertrümmert alles und ist daher für uns nicht verwertbar." Nach anfänglichen Teil- oder gar Mißerfolgen sollten die Sprengstoffverbraucher vor weiteren Versuchen nicht zurückschrecken, ist doch der mehr oder weniger gute Erfolg mit einem neuen Sprengstoff zum Teil reine Erfahrungssache.

II. Raschit und Sprengchlorat der „Hassia" Sprengstoff-Fabrik G. m. b. H., Hetzbach i. Odenwald.

Die mit Raschit vorgenommenen Versuche in Steinbruchbetrieben, denen es auf möglichst großen und vor allen Dingen ganzen Stückfall, also ohne Zertrümmerung des Gesteins, ankam, haben ein sehr gutes Ergebnis gehabt. Raschit wirkte schiebend wie Schwarzpulver und konnte mit Zündschnur allein, also ohne Sprengkapsel, zur Explosion gebracht werden. Da dieser Sprengstoff jedoch zum größten Teil Salpeter enthält und salpeterhaltige Sprengstoffe für Steinbruchsbetriebe zurzeit nicht mehr freigegeben werden, so ist er dem freien Handel nicht mehr zugänglich.

An dessen Stelle bringt jetzt dieselbe Firma einen anderen Sprengstoff, das „Sprengchlorat", auf den Markt. Derselbe entspricht angeblich im großen ganzen in der Kraftwirkung dem Raschit und nähert sich nach Mitteilungen aus Verbraucherkreisen in äußerer Form, Handhabung und Wirkung dem Schwarzpulver am meisten. Dem Raschit gegenüber soll er den Vorzug haben, nicht so hygroskopisch zu sein. Sprengchlorat zündet in allen Fällen mit Zündschnur allein, also ebenfalls ohne Sprengkapsel. In einem bekannten Falle wurde der Schuß mit Sprengkapsel Nr. 3 zur Explosion gebracht, wahrscheinlich um eine etwas brisantere Wirkung zu erzielen. Der in diesem Falle hereingewonnene Fels wird zu Pflastersteinen und Schotter verarbeitet. Mit Sprengkapsel Nr. 8 soll Sprengchlorat nicht explodieren.

Verwendet wird dieser Sprengstoff in solchen Steinbruchbetrieben, in denen die Zertrümmerung des Gesteins vermieden werden soll. Die Lademenge eines Schusses entspricht im Hartgestein ungefähr der des Schwarzpulvers, ist jedoch eher etwas niedriger zu wählen.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß eine Reihe von Steinbrüchen, und zwar vornehmlich solche Betriebe, die bisher ohne Schwarzpulver nicht glaubten auskommen zu können, in dem Sprengchlorat einen befriedigenden Ersatz gefunden haben, kann also dieser Sprengstoff solchen Betrieben, welche Werk-, Pflaster-, Schleifsteine, Grabdenkmäler usw. herstellen, neben anderen schon bekannten Ersatz-Sprengstoffen ebenfalls empfohlen werden, zumal derselbe, wie schon bemerkt, zur Explosion nur einer Zündschnur, nicht aber auch noch einer Sprengkapsel bedarf.

III. Gesteins-Koronit und deren Mischungen P. 4 und P. 5 der Firma Srengstoff-A.-G. Karbonit in Hamburg.

Ueber das Gesteins-Koronit und seine Verwendungsmöglichkeiten ist schon so viel gesagt worden, daß es sich heute erübrigt, nochmals näher darauf einzugehen. Es möge an dieser Stelle jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß in einer unterirdischen Gipsgrube die Belegschaft infolge der Schwadenbildung beim Sprengen mit Gesteins-Koronit immer über heftige Kopfschmerzen zu klagen hatte, da die Lüftung mangelhaft war. Der Fall lehrt, bei der Verwendung von Gesteins-Koronit (wie bei Chloratsprengstoffen überhaupt) in unterirdischen Gruben stets für gute, ausreichende Lüftung zu sorgen.

Nach Mitteilung eines großen Melaphyr-Steinbruchbetriebes, in welchem Pflastersteine und Schotter hergestellt werden, ist der Stückfall bei Verwendung von Gesteins-Koronit P. 4 und P. 5 im allgemeinen dem des Kohlen-Koronit und Miedziankit gleichzusetzen. Die Mischung P. 5 ist etwas kräftiger wie P. 4. Nach derselben Mitteilung kann jedoch auf Grund ihrer Erfahrungen beiden Mischungen nur dann eine pulverähnliche Wirkung zugestanden werden, wenn sie mit Zündschnur oder Sprengkapsel Nr. 3 abgetan werden, nicht aber bei Verwendung der Sprengkapsel Nr. 8, die von der Fabrik nur als zuverlässig bezeichnet wird. In letzterem Falle ist angeblich mit dem Abtun des Schusses eine dynamitähnliche Wirkung und damit völlige Zertrümmerung des Gesteins in der Umgebung des Schußkanals verbunden.

Diesem Urteil stehen nun allerdings die anderwärts im Hartstein wie im Sandstein stattgehabten Sprengversuche mit den P.-Mischungen und deren günstigem Ergebnis gegenüber, so daß die gute Verwendbarkeit dieser Sprengstoffe als Ersatz für Sprengpulver auch bei Verwendung der Sprengkapsel Nr. 8 schlechthin nicht verneint werden kann.

Sodann mag noch ein Wort über die Sprengkapseln gesagt werden.

Schon seit geraumer Zeit begegnet man immer wieder Klagen der Sprengstoffverbraucher, daß die Sprengkapseln in z. T. ganz kurzer Lagerzeit (schon nach $2^1/_2$ bis 3 Wochen) an Sprengkraft soviel eingebüßt haben, daß sie selbst wohl noch explodieren, den Sprengstoff aber nicht mehr zur Entzündung bringen. Auf diese Weise blieben eine Reihe von Schüssen sitzen, neuen, daneben angebrachten, erging es häufig nicht besser. Trotzdem nun, auch seitens der Hersteller und Lieferanten der Sprengkapseln, immer wieder darauf hingewiesen wird, sich keinen zu großen Lagerbestand an Sprengkapseln anzuschaffen, sind letztere doch noch häufig in Mengen anzutreffen, die monatelang für den Bedarf hinreichen. Abgesehen von dem Schaden an Zeit- und sonstigem Verlust im Falle der erfolglosen Verwertung solcher abgelagerten Sprengkapeln liegt auch die Gefahr nahe, daß sie, von dem Verbraucher für Sprengzwecke einmal als unbrauchbar und wertlos geworden erkannt, in unrechte Hände geraten und hier schweren Schaden an Leben und Gesundheit der Unvorsichtigen oder Unwissenden anrichten. Versah doch vor kurzem sogar der Besitzer eines größeren Steinbruch- und Fabrikunternehmens in völliger Unkenntnis über die Gefahr, die die Sprengkapsel in sich birgt, eine solche (Nr. 8) mit einer Zündschnur und zündete diese an, wobei er die Kapsel zunächst in der Hand behielt. Im letzten Augenblick besann er sich zu seinem Glück noch und warf sie zu Boden, wo sie unter lautem Knall explodierte. Den ganzen Vorgang umstanden ein halbes Dutzend Personen.

Der Unternehmer hatte „mal die Wirkung einer Sprengkapsel ausprobieren wollen." Ein warnendes Beispiel für alle Unwissenden sowie die, welche glauben, eine für ihre Sprengzwecke nicht mehr brauchbare Sprengkapsel sei nun gefahrlos und könne als Spielzeug benutzt werden. Man vernichte diese unter Beobachtung der erforderlichen Vorsichtsmaßregeln.

Ein weiterer Grund für Versager liegt darin, daß manche Verbraucher zum Abtun ihrer Schüsse eine weniger starke Sprengkapsel nehmen, als ihnen von der den Sprengstoff liefernden Firma vorgeschrieben ist, etwa statt Nr. 8 nur Nr. 5 oder 6. Zweck dieser Maßnahme ist meistens, die Brisanz und die damit event. eintretende Zertrümmerung des Gesteins herabzumindern. Wenn auch die Spreng-

*) Dieses Verfahren ist wegen der damit verbundenen hohen Gefahr unzulässig In bestem Zustande dürfen nur gekörnte Sprengstoffe (z. B. Sprengchlorat Hassia) verwendet werden. D. Red.

Digitized by Google

kraft der letztgenannten Kapsel unmittelbar nach ihrer Herstellung genügen mag, den zur Verwendung gelangenden Sprengstoff zur Entzündung zu bringen, so wird diese Sicherheit um so mehr in Frage gestellt, je größer die Spanne Zeit wird vom Augenblick der Erzeugung derselben bis zum Verbrauch. Beispiele lehren denn auch, daß schon im Augenblick des Eintreffens solcher frisch bezogenen Kapseln an der Verwendungsstelle ihre Schlagkraft nicht mehr ausreichte, den Sprengstoff zur Explosion zu bringen.

Es muß also im Hinblick auf die derzeitige geringere Güte der Sprengkapseln an die Verbraucher nachdrücklichst die Mahnung gerichtet werden, schon in ihrem eigensten Interesse Sprengkapseln nur in solchen Mengen zu beziehen, daß ihre Lagerdauer etwa 3 Wochen nicht übersteigt und in der Stärke nicht unter die von der liefernden Firma angegebenen Nummern herabzugehen.

Zur Theorie der Detonation. Von Dr. R. Becker-Bergedorf. Aus „Zschr. f. Elektrochemie" 1917, Seite 40—49.)

Verfasser stellt sich die Aufgabe, das Fortschreiten einer chemischen Umsetzung durch einen reaktionsfähigen Körper hindurch allgemein theoretisch zu behandeln. Bekanntlich gibt es zwei wesentlich verschiedene Formen, in denen ein solches Fortschreiten erfolgen kann: Detonation und Verbrennung. Frühere theoretische Behandlungen dieser Vorgänge pflegten mit einer Vorstellung über den speziellen Charakter derselben zu beginnen. So bei der Detonation mit der Annahme, daß Schwaden und Sprengstoff unstetig aneinander grenzen und daß die Auslösung der chemischen Energie durch eine Art Stoßwirkung oder plötzliche Kompression erfolgt. Andrerseits denkt man bei der Verbrennung an einen mehr allmählichen Uebergang, bei welchem das Fortschreiten der Umsetzung durch Wärmeleitung oder -strahlung bewirkt wird. Dadurch, daß diese an sich berechtigten Annahmen stets an die Spitze der Ausführungen gestellt wurden, erschienen Detonation und Verbrennung als prinzipiell völlig auseinanderliegende Vorgänge, zu deren theoretischen Erschließung spezielle Annahmen eben der erwähnten Art erforderlich seien.

Im Gegensatz dazu wird in der vorliegenden Arbeit keine andere Voraussetzung eingeführt als die, daß überhaupt eine chemische Umsetzung durch eine gegebene reaktionsfähige Masse hindurch fortschreitet. Ueber Gestalt und Mechanismus der Uebergangszone (Wellenfront, Brennfläche) werden keinerlei Annahmen gemacht. Bereits bei diesem denkbar allgemeinsten Standpunkt ergeben sich eine Reihe bemerkenswerter Resultate. Vor allem dieses: Es gibt 2 und nur 2 verschiedene Arten für das Fortschreiten einer chemischen Reaktion, nämlich Detonation einerseits und Verbrennung andrerseits. Detonation ist gekennzeichnet durch Verdichtung und Drucksteigerung an der Wellenfront, Verbrennung dagegen durch Expansion und Druckabfall. Darüber hinaus wird sogar die Geschwindigkeit der Detonation durch die allgemeine Theorie eindeutig festgelegt. Dagegen ist zur Berechnung der Verbrennungsgeschwindigkeit noch die Kenntnis weiterer Einzelheiten des Vorgangs erforderlich. — Die nächste Aufgabe, welche ebenfalls in vorliegender Arbeit in Angriff genommen wird, wäre die numerische Berechnung von Detonationsgeschwindigkeiten brisanter Sprengstoffe. Eine exakte Lösung scheitert vorerst an unserer Unkenntnis von 2 physikalischen Daten: Erstens gibt es keine Zustandsgleichung, welche bis zu den bei Detonationen auftretenden Drucken Gültigkeit beanspruchen kann und sodann sind wir völlig im Unklaren über den Wert der spezifischen Wärme der überaus stark komprimierten Schwaden. Beide Schwierigkeiten können vorerst nur durch gewisse mehr oder weniger plausible Annahmen überwunden werden, so daß auch die vorliegende Lösung durchaus als eine provisorische zu betrachten ist. Immerhin gelingt es mit Hilfe einer neuen Zustandsgleichung, die auf guten physikalischen Messungen von Amagat und anderen aufgebaut ist, die Detonationsgeschwindigkeit von Knallquecksilber und Nitroglyzerin wenigstens der Größenordnung nach in Uebereinstimmung mit der Erfahrung zu berechnen. Gleichzeitig ergibt sich für den Detonationsdruck von Knallquecksilber etwa 70000, für den von Nitroglyzerin etwa 100000 Atm. Natürlich sind auch diese Angaben nur als vorläufige anzusehen. Schließlich wird noch die Beziehung abgeleitet:

Det.-Druck = Det.-Geschw. × Schwadengeschw. × Dichte,

welche möglicherweise als Ausgangspunkt zur experimentellen Bestimmung des Detonationsdruckes dienen kann. Ueber dahingehende Versuche, die bei Kriegsausbruch abgebrochen werden mußten, wird ebenfalls kurz berichtet. Es wird vorgeschlagen, den in obiger Gleichung rechts stehenden Ausdruck als Definition der Brisanz zu betrachten.

Narath, Ueber die Flugbahn von Geschossen und Bomben, welche Luftfahrzeuge in horizontaler Richtung verlassen. (Art. Monatshefte.) Auf Grund der Siaccischen Luftwiderstandsgesetze und der allgemeinen ballistischen Hauptgleichung wird unter der Voraussetzung, daß die Geschwindigkeit des Geschosses bezw. der Bombe innerhalb der Grenzen $v_0 = x\ 30$, $v_e = x\ 210$ m/sec bleibt und daß sich die zur Integration ergebenden Funktionen f (ϑ) durch passende Mittelwerte innerhalb der Grenzen $\vartheta = 0^0$, $\vartheta - 45^0$, bezw. $\vartheta = 45^0$, $\vartheta = 90^0$ ersetzen lassen. die Flugbahn eines horizontal abgefeuerten Geschosses bezw. einer ebenso abgeworfenen Bombe behandelt und an einem beliebig gewählten Beispiel gezeigt, wie sich für gegebene Flughöhen y die zugehörigen Abszissen der Treffpunkte und die Zielwinkel α tabellarisch zusammenstellen lassen.

Zu dem Aufsatz ist der Verfasser durch Lesen einer ausländischen Zeitschrift veranlaßt worden, welche die Formeln I bis VI auf etwas andere Wege ableitet.

Bücher-Besprechungen.

H. Lorenz, Ballistik. Die mechanischen Grundlagen der Lehre vom Schuß. VI u. 87 S. 8° mit 53 Abbildungen. Preis geh. M. 3.50. Verlag R. Oldenbourg, München.

Die Ballistik beschäftigt sich mit der Bewegung der Geschosse, und zwar behandelt der Verfasser im vorliegenden Buch nicht nur die innere Ballistik, die Bewegung des Geschosses im Innern eines Rohres, sondern auch die äußere Ballistik, die Bewegung des Geschosses durch die Luft und schließlich seine Wirkung am Ziel. Während in den meisten Lehrbüchern die äußere Ballistik im Vordergrunde steht, ist hier auf die innere Ballistik näher eingegangen.

Dieses sehr lehrreiche, in knappstem Stil verfaßte Buch ist vorzugsweise für den Techniker geschrieben, aber auch für den Offizier von hohem Wert und für Offiziere der technischen Institute der Prüfungskommissionen und Lehrer an den militärischen Bildungsanstalten unentbehrlich.

Patent-Bericht.

Schweizerisches Patent Nr. 70994 vom 20. Juli 1914. (Zusatz zum schweizerischen Patent Nr. 51458.) — Dr. phil. Conrad Claessen in Berlin: Verfahren zur Herstellung rauchschwacher Schießpulver. — Das Verfahren betrifft die Herstellung von Röhrenpulvern und besteht darin, daß man aus einer Mischung von Nitrozellulose und weniger als 30 Proz. organischer, nicht flüchtiger, die Nitrozellulose gelatinierender Nitrokörper nach dem Suspendieren in Wasser, das Wasser so weitgehend entfernt, daß sie weniger als 4 Proz. Wasser enthält, worauf die Mischung zur Geschmeidigmachung der Behandlung zwischen heißen Walzen unterworfen und bei Temperaturen von 50—60° unter Druck zu Röhren geformt wird. — Durch Verwendung von zwei oder mehreren Nitrokörpern von verschiedenem Schmelz- oder Siedepunkt, sowie durch einen geringen Zusatz von Derivaten des Guanidins, besonders der Alkylderivate wird die Verarbeitung der Mischung wesentlich erleichtert.

Schweizerisches Patent Nr. 67912 vom 23. März 1914. — Nobels Explosives Company Limited, Glasgow (Großbritannien): Verfahren zur Herstellung eines gelatinierten, treibenden Sprengstoffs aus Nitroglyzerin und Nitrozellulose. — Das Verfahren besteht darin, daß dem Gemisch aus Nitroglyzerin und Nitrozellulose ein Mittel zugesetzt wird, welches nicht nur imstande ist, Salpetersäureester zu stabilisieren, sondern auch Nitrozellulose zu gelatinieren, zum Zweck, nach dem Gelatinieren im Endprodukt als Stabilisator zu wirken. — Diese doppelte Eigenschaft kommt z. B. folgenden Körpern zu: Phenylurethan, Diphenylurethan, o-Tolylurethan, Aethylphenylkarbaminsäure, Methylphenylkarbamid, Formanilid, Phenylazetanilid usw. — Da einzelne dieser Stoffe besser gelatinieren als stabilisieren und umgekehrt, ist es oft von Vorteil, Mischungen der einzelnen Stoffe zu benutzen. Ein solcher Sprengstoff kann z. B. aus einer Mischung von 40 Proz. Nitroglyzerin, 50 Proz. Nitrozellulose mit 12,6 Proz. Stickstoffgehalt und 10 Proz. einer Mischung gleicher Teile Azet-o-anisidid und Phenylazet-β-naphthalid bestehen, wobei die geringere gelatinierende Wirkung des letzteren durch die höhere des ersteren kompensiert wird und umgekehrt, was ihre stabilisierende Wirkung anbetrifft. — Die Menge der zur Anwendung kommenden stabilisierend bezw. gelatinierend wirkenden Stoffe variiert im allgemeinen zwischen 5 und 12 Proz. der ganzen Mischung.

Britische Patente Nr. 14866 vom Jahre 1915 und Nr. 1480 vom Jahre 1916. — F. G. L. Johnson: Perchloratsicherheitssprengstoffe. — Ammoniumperchlorat wird mit 4—8 oder 16 Proz. Harz, das sich in feiner Verteilung oder in einem geeigneten Lösungsmittel gelöst befindet, verarbeitet. Ein Teil des Ammoniumperchlorats kann durch Kaliumperchlorat ersetzt sein; außerdem können Mineralöl oder Wachs, Zink- oder Aluminiumpulver in den Sprengstoff eingeführt werden.

Französisches Patent Nr. 474819. — A. Wegelin, Akt.-Ges. für Rußfabrikation: Verfahren zur Herstellung eines Sprengstoffs aus flüssiger Luft und Kohle. — Zur Herstellung dieses Sprengstoffs wird durch Verkohlung von Sulfitzelluloseablauge gewonnener Koks mit flüssiger Luft getränkt.

Kanadisches Patent Nr. 165018. — Grorud: Ammoniumnitratsprengstoff. — Der Sprengstoff wird erhalten durch Vermischen von Ammoniumnitrat (50—80 Proz.) mit 5—20 Proz. eines Metalles oder einer Metallverbindung, 10—20 Proz. verkohlter Exkremente und 2—20 Proz. einer organischen Nitroverbindung.

Kanadisches Patent Nr. 164990. — Maire: Gelatinierter Sprengstoff. — Der Sprengstoff wird erhalten durch Auflösen von festem Trinitrotoluol in dem Nitrierungsprodukt aus o-Nitrotoluol und Vermischen dieser Lösung mit Nitrozellulose und einem Sauerstoffträger.

Digitized by Google

Britisches Patent Nr. 11582 vom Jahre 1914. — Burrows-Sprengstoff. — Der Sprengstoff besteht aus 6 Teilen Ammoniumperchlorat, 56 Teilen Kalisalpeter, 18 Teilen Aluminium, 18 Teilen 2 · 3 · 4-Trinitrotoluol und 2 Teilen Paraffinwachs. — Das zur Anwendung kommende Aluminium wird hergestellt durch Aufgießen des geschmolzenen Metalles auf ein rasch umlaufendes Rad, von dem es in kaltes Wasser gespritzt wird. Die so erhaltenen Metallteilchen haben scharfe Ecken und Spitzen, wodurch ihre Verbrennungsgeschwindigkeit erhöht wird. — Das 2 · 3 · 4-Trinitrotoluol wird erhalten durch Destillation des sogen flüssigen Trinitrotoluols und ist bekannt unter den Namen Tolit, Trilit, Trinol oder Trotyl.

Britisches Patent Nr. 8129 vom Jahre 1915. — A. Aubert und S. Christensen: Explosivstoffe. — Organische Nitroverbindungen, wie Trinitrotoluol, Pikrinsäure, Ammoniumpikrat, Tetranitromethylanilin o. dgl. (25—92 Proz.) werden mit Sauerstoffträgern (5—75 Proz.) wie Nitraten, Perchloraten von Ammonium oder Kalium gemischt, die in der Form runder oder eckiger gehärteter Stücke gleichmäßig durch die ganze Masse verteilt sind, so daß sie einen Weg für die rasche Fortpflanzung der Explosion bilden.

Britisches Patent Nr. 15455 vom Jahre 1915. — J. W. Leitch: Behandlung von Nitrierabfallsäuren mit Lösungsmitteln. — Um Nitrokörper aus den Abfallsäuren durch Lösungsmittel zu extrahieren, läßt man die Säuren zusammen mit einer bestimmten Menge Lösungsmittel in einen Mischbehälter treten, der auf einer bestimmten Temperatur gehalten wird, und danach in Absitzbecken. Das Mischen geschieht in einem geschlossenen Kessel mit senkrechter Welle, an der Propeller sitzen, um welche an beiden Enden offene Zylinder angeordnet sind. Die durch sie in Bewegung gesetzte Flüssigkeit kommt in Berührung mit anderen, welche sie nach unten und nach außen befördern. Nach vollständiger Durchmischung fließt das Gemisch kontinuierlich durch einen Ueberlauf nach den Absitzbecken.

Britisches Patent Nr. 4928 vom Jahre 1915. — J. C. Grant in London: Schrapnell-Bombe. — Diese Bombe ist dadurch ausgezeichnet, daß ihre Wandungen aus Zement hergestellt sind, in welchem Ringe eingebettet sind, die in geeigneten Zwischenräumen Kugeln tragen.

Britisches Patent Nr. 11204 vom Jahre 1915. — E. C. R. Marks in London: Unterseebombe — Diese Bombe besitzt eine längliche Form und ist so eingerichtet, daß sie explodiert, wenn sie eine vorher bestimmte Tiefe im Wasser erreicht hat. An dem einen Ende der Bombe ist ein Kabel befestigt, das eine schirmartige Einrichtung trägt, welche veranlaßt, daß die Bombe sich beim Niedersinken nicht auf die Seite legt. Das Kabel trägt außerdem eine Platte, die bei Erreichung eines gewissen Wasserdruckes einen elektrischen Strom schließt und dadurch die Explosion der Bombe veranlaßt.

Französisches Patent Nr. 478383. — J. M. Brown: Sprengstoff. — Der Sprengstoff, welcher sich durch große Kraft auszeichnen soll, wird erhalten durch Vermischen einer Lösung von Harz und Oel (Leinöl) mit Alkalichloraten und Kohlehydraten.

Französisches Patent Nr. 478384. — J. M. Brown: Rauchloses Pulver. — Das Pulver wird erhalten, wenn man eine Lösung von Harz und Leinöl mit Chloraten, insbesondere Ammoniumperchlorat, Schwefel und einem Kohlehydrat. z. B. Weizenstärke vermischt.

Französisches Patent Nr. 475299. — J. Delpech: Verfahren zur Ueberführung von Kollodium in rauchloses Pulver. — Durch Auflösen von hochnitrierter Zellulose in überschüssigem Lösungsmittel hergestelltes Kollodium wird in Tröge gebracht, die übereinander in geschlossenen Kesseln angeordnet sind. Das Lösungsmittel wird dann langsam abdestilliert, wobei zur Beschleunigung der Destillation ein Gasstrom, insbesondere ein sauerstoffreicher, durch den Apparat geleitet wird, um das Entstehen explosiver Mischungen zu vermeiden. Das Gas wird aus dem Apparat in Kondensatoren geleitet, um das Lösungsmittel wiederzugewinnen, und wird dann in den Destillationsapparat zurückgeführt. Die erhaltenen Blätter von Kollodium, die etwa 20—40 Proz. Lösungsmittel enthalten, werden roh in die gewünschte Größe geschnitten und dann gepreßt

Britisches Patent Nr. 16405 vom Jahre 1914. — E. Burkard in Cöln. — Feuchtigkeitsdichte Sprengkapseln und Verfahren zu ihrer Herstellung. — Die Sprengkapsel wird in üblicher Weise mit einer Nitroverbindung und einem Initialzündsatz (Knallquecksilber, Bleiazid etc.) geladen und wird dann vor Feuchtigkeit und anderen atmosphärischen Einflüssen dadurch geschützt, daß man sie mit einem undurchlochten Hütchen bedeckt, auf welches man einen leicht entzündlichen Sprengstoff setzt, der gegen atmosphärische Einflüsse widerstandsfähig ist und dessen Menge genügt, das Hütchen zu durchschlagen. Erforderlichenfalls kann dieser Sprengstoff durch eine gelochte Kapsel abgedeckt werden.

Amerikanisches Patent Nr. 1194095 vom 8. August 1916. — M. R. Swope: Initialzündsatz. — Der Zündsatz besteht aus einer Mischung von 18 Teilen Nitrozellulose, 4 Teilen Kaliumnitrat, 2,5 Teilen Bariumnitrat, 0,5 Teilen Natriumkarbonat, 50 Teilen Kaliumchlorat und 25 Teilen Bleisulfozyanat.

Amerikanisches Patent Nr. 1194561 vom 15. August 1916. — G. Spica: Rauchloses Pulver. — Die Erfindung besteht ihrem Wesen nach darin, daß den aus Nitroglyzerin und Nitrozellulose bestehenden Pulvern Phenanthren als Gelatinierungs- und Stabilisierungsmittel zugesetzt wird. Zur Herstellung derartiger Pulver mischt man zunächst das Phenanthren mit der Nitrozellulose, erhitzt die Mischung auf 40—45° im Wasserbade, verrührt sie mit Wasser und Nitroglyzerin, entfernt den Wasserüberschuß durch Filtration, trocknet bei etwa 10° C und formt die so erhaltene Masse durch Pressen in erhitzten Zylindern.

Amerikanisches Patent Nr. 1185830. — E. J. du Pont de Nemours Powder Co: Zünder. — Der Zünder besteht aus einer an dem einen Ende geschlossenen Hülse, die als Hauptladung einen Explosivstoff enthält, der nicht direkt durch Flamme oder Lunte entzündet werden kann, und aus einer Initialladung aus Bleiazid, einer organischen Nitroverbindung (Trinitrotoluol) und einem Bindemittel (Gummi arabicum).

Amerikanisches Patent Nr. 1180438. — L. S. Roß: Eisenbahnsignalzündschnüre. — Als Hauptbestandteile enthalten diese Zündschnüre Schwefel, ein Perchlorat und einen verbrennlichen flammenfärbenden Stoff. Daneben enthalten sie an verschiedenen Stellen ein Gemisch von Magnesium mit oxydierenden Salzen, das von Zeit zu Zeit mit plötzlich auflodernder, helleuchtender Flamme abbrennt.

Amerikanisches Patent Nr. 1108437 vom 25. August 1914. — Walter R. Hibbard in Wilmington, Delaware, V. St. A. — Verfahren zum Glasieren von gekörnten Explosivstoffen. — Zum Glasieren bezw. Ueberziehen von gekörnten Explosivstoffen, insbesondere von Schwarzpulver wird gemäß vorliegender Erfindung an Stelle des bisher für diesen Zweck verwendeten Graphits Antimonsulfid, insbesondere Antimonpentasulfid verwendet. Im Gegensatz zum Graphit unterstützt das Antimonsulfid, das bekanntlich auch sonst bei der Herstellung von Explosivstoffen als aktive Substanz verwendet wird, z. B. bei Zündsätzen, die Verbrennung. Außerdem soll es sich in viel kürzerer Zeit auf die Pulverkörner aufbringen lassen. — Das Ueberziehen erfolgt im übrigen in der üblichen Weise in Drehtrommeln, gegebenenfalls unter Wärmezufuhr.

Amerikanisches Patent Nr. 1113275 vom 13. Oktober 1914. — Clifford A. Woodbury in Chester, Delaware, V. St. A.: Verfahren zur Veränderung der Detonationsgeschwindigkeit von Sprengstoffen. — Das Verfahren bezieht sich auf solche Sprengstoffe, welche Ammoniumnitrat enthalten und besteht im wesentlichen darin, daß man bei der Herstellung der Sprengstoffe die Korngröße des zur Anwendung kommenden Ammoniumnitrats verändert. Der Erfinder hat nämlich festgestellt, daß mit Zunahme der Korngröße die Detonationsgeschwindigkeit abnimmt und so ein bequemes Mittel gefunden, um die Sprengstoffe den Zwecken, welche man mit ihrer Verwendung verfolgt, anzupassen.

Amerikanisches Patent Nr. 1093012 vom 14. April 1914. — Karl Schniter in Frankfurt a. M.: Verfahren zur Herstellung von Nitrozellulose. — Das Verfahren hat den Zweck, bei der Erzeugung der Nitrozellulose Explosionen zu verhüten. Es besteht lediglich darin, daß man die Zellulose in üblicher Weise mit Mischsäure nitriert und sie dann, nach beendeter Nitrierung und Trennung von der Säure mit kalter aus einem früheren Nitrierprozeß stammender Abfallsäure nachbehandelt.

Amerikanisches Patent Nr. 1098237 vom 26. Mai 1914. — Dr. Ing. W. Eberlein in Braunschweig: Verfahren zur Herstellung eines progressiv abbrennenden Schießpulvers. — Nitrozellulose wird mit Hilfe eines flüchtigen Lösungsmittels, z. B. mit Aether-Alkohol unter Zusatz von Kampfer gelatiniert. Alsdann formt man einen Strang aus dieser Masse, den man in einem Strom erhitzter Luft trocknet, wobei man aber die Verdampfung des Lösungsmittels durch Eintauchen des Stranges in kaltes Wasser unterbricht, sobald eine vorher bestimmte, von außen nach innen abnehmende Dichtigkeit des Pulvers erreicht ist. Man schneidet den Pulverstrang nun in Stücke von geeigneter Form und Größe und bringt diese wieder in kaltes Wasser, das man nun aber bis zum Sieden erhitzt. Zum Schluß wird das so erhaltene Pulver dann in üblicher Weise getrocknet und poliert.

Technische Notizen.

Säure- und feuerfestes vulkanisches Gestein zur Herstellung hochgradiger Säure, Sprengstoff usw. Zur Herstellung von Konzentrationsanlagen, Glover-, Denitrier-, Gay-Lussactürme usw. wurde bisher hauptsächlich nur gebranntes keramisches Material verwandt, dessen Haltbarkeit bezw. Widerstandsfähigkeit gegen scharfe Säure sehr gering ist.

Die Firma H. Buchmeyer, Spezialgeschäft für säurefeste Anlagen in Herdecke i. Westf. empfiehlt ein besonderes für diese Zwecke bewährtes vulkanisches Naturgestein, welches eine bedeutend größere Haltbarkeit gegenüber dem keramischen Material besitzt. Dasselbe ist besonders für stark beanspruchte Teile von Filtern, Deflegmatoren, Rohrleitungen für Sprengstoffabriken sowie Konzentrationsapparate usw. sehr zu empfehlen.

Die Kraftgrenzen der Sprengstoffe. Immer und immer wieder hört man von Sprengstoffentdeckungen, von neuen Sprengstoffwundern, die durch ihre unerhörte Explosivkraft nicht nur imstande wären, mächtig in den Krieg einzugreifen, sondern gar dazu berufen sein müßten, diesen schnell zugunsten dieser oder jener Erfinderpartei zu entscheiden. Bald ist es in Paris, bald in Italien, bald wieder in

Digitized by Google

Amerika oder sonst in einem Land, wo ein derartiger Vernichtungsstoff gefunden worden sein will, und jedesmal kann man beobachten, wie eine solche Nachricht da mit Grauen, dort mit Neid oder Frohlocken aufgenommen wird, je nach der Art und Weise, womit der Betreffende sein gegenwärtiges oder zukünftiges Schicksal mit der Erfindung in Zusammenhang bringt. Welchen Vorteil böte nicht ein Sprengstoff, der schon in hundert- oder tausendfach kleinern Mengen die gleichen Wirkungen hervorbrächte wie die jetzigen Granat- und Torpedofüllungen? Von dem beispielsweise eine kleine Fallbombe genügte, um ganze Städte in Trümmer zu legen, oder der als Wassergeschoß die Kraft in sich trüge, das Meer zu Sturmwellen aufzuwerfen und weite Inseln zu überfluten, wie dies bei der Kraterexplosion des Krakatoa der Fall war? Wäre ein solcher Sprengstoff nicht denkbar, und läge dessen Entdeckung nicht ebenso im Bereiche der Möglichkeit, wie die Verwirklichung anderer ungeahnter Probleme, die man nach Art der drahtlosen Telegraphie oder der Flugschiffahrt lange für unmöglich gehalten hat? Man vergleiche doch nur einmal das alte, mehr als 600 Jahre alte Schwarzpulver mit den modernsten Kriegssprengstoffen, deren Wirkung noch vor 60 Jahren Niemand zu träumen gewagt hätte!

Will man auf obige Frage eine Antwort finden, so muß man sich erst über Wesen und Wirkung eines Sprengstoffes klar werden. Ein Sprengstoff (wenigstens alle technisch verwendeten) ist gleich dem Petroleum, Alkohol oder Benzol nichts anderes als eine aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehende verbrennliche Masse, die aber den zur Verbrennung notwendigen Sauerstoff nicht von außen aus der Luft hernehmen muß, sondern schon in sich gebunden enthält. Während ein Brennstoff nur langsam zersetzt, verbrannt werden kann, weil der erforderliche Sauerstoff nur stufenweise, allmählich hinzutritt, vermag sich ein Sprengstoff plötzlich, d. h. unter Explosion zu ersetzen, wenn an einer Stelle die Verbrennung (etwa durch Hammerschlag oder Sprengkapsel) eingeleitet wird. Was die Sprengstoffe von den Brennstoffen unterscheidet, ist also lediglich die Geschwindigkeit der Verbrennung, die Zeit, in der sich die gebundene chemische Energie in Wärme und damit in Bewegungskraft und mechanische Zerstörung verwandelt. Je schneller die oxydative Zersetzung stattfindet, desto mächtiger die zermalmende Wirkung, die Brisanz eines Explosivstoffs. Zwischen den beiden Extremen der Brennstoffe und der brisanten Explosivstoffe liegen die Treibmittel, die nur verpuffen, d. h. wie das Schießpulver sehr schnell verbrennen, ohne eigentlich zu explodieren. Die Schnelligkeit, mit der sich die explosive Zersetzung in den Sprengstoffen fortpflanzt, heißt Detonationsgeschwindigkeit, — eine Größe, die sich metergenau bestimmen läßt, und für Schießpulver 100—300 Meter, für Tunnel- und Bergwerkssprengstoffe 2000—4500 und für die neuesten Geschoßfüllungen bis 8000 Meter in der Sekunde beträgt.

Die Kraft eines Explosivstoffs hängt einesteils von der chemischen Energie, der Explosionswärme, andernteils aber von seiner Detonationsgeschwindigkeit ab. Daß die Detonationsgeschwindigkeit das wichtigere Merkmal, der eigentlich sprengkraft-bestimmende Faktor eines Sprengstoffs bedeutet, zeigt ein Vergleich des Schwarzpulvers mit dem Granat- und Minensprengstoff Trinitrotoluol, dessen Vergasungsschnelligkeit mit 6700 Metersekunden bei annähernd gleichem Wärmeinhalt ungefähr das Dreißigfache des erstern beträgt Welcher Unterschied in der Sprengwirkung! Während eine Trinitrotoluolmine ein Loch in den Schiffspanzer reißt, vermöchte die Schwarzpulverladung kaum eine auffällige Einbuchtung zu erzeugen. Bei den Sprengstoffen mit noch größerer Detonationsgeschwindigkeit nehmen Brisanz und Durchschlagskraft natürlich noch mehr zu, und man könnte nun glauben, daß mit der Steigerung der Detonationsgeschwindigkeit auch eine Steigerung der Sprengkraft einherginge. Dies ist aber nicht der Fall. Zwar nimmt die zerstörende Kraft in gewissem Sinne zu, jedoch nur einseitig, da sich die Sprengwirkung mehr und mehr lokalisiert und zuletzt auf einen immer kleinern Herd beschränkt. Denn Schwarzpulver, das per Kilogramm etwa 700 Kalorien erzeugt, und Trinitrotoluol, das annähernd dieselbe Kalorienmenge abgibt: diese beiden Sprengstoffe können letzten Endes doch nur die gleiche Sprengkraft hervorbringen, wie groß auch der Unterschied ihrer Explosionsschnelligkeiten sein mag. Es ist dasselbe Verhältnis wie bei Elektrizitäts- oder bei Wasserkraftleistungen: ob ein Strom von hundert Ampere oder tausend Volt Spannung oder von tausend Ampere und hundert Volt Spannung in Arbeit umgesetzt wird, oder ob eine Wassermasse als langsam ziehender, großer Fluß oder als zu Tal stürzender, kleiner Bergbach die Turbinenräder bewege, — der energetische Effekt ist jedesmal derselbe, wie verschieden die Vorgänge sich dem Auge auch darbieten. Während Schießpulver die Steinkohle in wenige grobe, umfangreiche Stücke sprengt, würde die gleiche Menge hochbrisanter Kriegsprengstoffe vielleicht nur den zehnten Raumteil Kohle freigeben, dafür aber zu Staub und Pulver zermalmt, die nach außen gerichtete Kraft würde von der nächsten Umgebung gleichsam aufgesogen und träte nicht mehr in Erscheinung, wie bei der Pulverladung. Daher die allgemein bekannte Tatsache, daß der Kanonendonner der langsamern Geschützexplosion zwar viel weittragender, aber für den Nahestehenden lange nicht so ohr- und nervenzerreißend ist, wie der Knall einer krepierenden Brisanz-Granate.

Aus all dem Vorgebrachten ergibt sich, daß die Sprengkrafterhöhung nach der Richtung der Detonationsgeschwindigkeit eine praktische Grenze hat, sofern der Energieinhalt nicht miterhöht werden kann. Der Energiegehalt ist aber an den Kohlenstoff und Wasserstoff gebunden und eine unabänderliche, ein für allemal bestimmte Größe. Ob man ein Kilo Benzol im Motor mit Luft verbrenne oder als Nitrosprengstoff explosionsartig zersetze: — stets wird die gleiche, unveränderliche Energiemenge in Freiheit gesetzt werden. Die Militärsprengstoffe enthalten höchstens den zehnten Teil der Verbrennungsenergie des ihnen zugrunde liegenden Kohlenwasserstoffs (gleiche Gewichte vorausgesetzt). Wie sollte nun eine Sprengladung — und wäre es selbst die der größten Zeppelinbomben von 300 kg Gewicht — imstande sein, ein Häuserviertel oder gar eine Stadt zu zerstören? Ein solches Geschoß liefert bei der Explosion eine Energie, wie sie von rund 20 kg Benzol bei der Verbrennung hervorgebracht wird. Wie weit ließe sich aber ein Meerschiff oder ein Eisenbahnzug mit dieser Menge Brennstoff fortbewegen? Jedenfalls ist leicht einzusehen, daß die lebendige Kraft unserer größten Geschosse niemals hinreicht, nur ein einzelnes Gebäude von dem Umfang des Louvre oder des Londoner Parlaments ganz zu zerstören.

Da wir bis jetzt kein Mittel kennen, aus einem Stoff mehr Kraft zu entwickeln, als es die chemische Energie bei der Verbrennung eines organischen Körpers erlaubt, und jede Möglichkeit einer dichtern, konzentriertern Energieaufspeicherung vorläufig ausgeschlossen ist, so erscheint der Gedanke an einen Sprengstoff, wie er in der Einleitung geschildert ist, eine ganz und gar utopische Idee, die wissenschaftlich keinen Fleck Boden zur Grundlage hat. Darum ist es auch erklärlich, daß seit der Entdeckung des ersten brisanten Sprengstoffs, des Nitroglyzerins im Jahre 1846, eigentlich keine oder nur unbedeutende Fortschritte gemacht worden sind, und daß, was die absolute Kraftleistung betrifft, die alte Nobelsche Sprenggelatine immer noch zu den stärksten Sprengmitteln zählt. Das schließt natürlich nicht aus, daß seitdem und namentlich durch den treibenden militärischen Wettbewerb eine große Anzahl umwälzender Neuerungen und Erfindungen gemacht worden sind, die aber mehr die Art der Anwendung, die Schußsichermachung und die übrigen strengen Militärforderungen betreffen, als daß sie dem absoluten Kraftmaß gerecht würden. Auch unter den hochexplosiven Körpern der Chemie hat sich bis jetzt keine einzige Verbindung gefunden, die einem Zivil- oder Militärsprengstoff an die Seite zu stellen wäre.

Was also durch sinnreiche Kombination, durch Anwendung aller chemischen Gesetze und Regeln sowie durch Glück und Zufall an neuen Sprengstoffverbindungen noch erreicht werden könnte, ist höchstens eine einseitige Vermehrung der Brisanz, eine qualitative Verbesserung, die bestenfalls einen Bruchteil, geschweige denn ein Vielfaches der bisherigen Höchstleistungen darstellen kann.

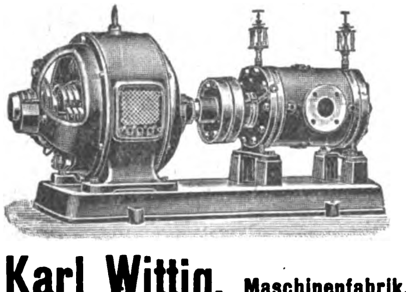
Dr. A. Stettbacher.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98% Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Arbeiter-Reihen-Waschtische

bestbewährte, solide Konstruktionen, kurze Lieferzeiten. Preislisten mit Abbildungen kostenlos. Anfragen erbeten

H. Amend, G. m. b. H., Hanau a. Main.

Holzpflaster

imprägniert und nicht imprägniert, fix und fertig verlegt, liefert als langjährige Spezialität

Emil Köllner-Wilhelm-Roloff-Werke m. b. H., Leipzig.

Digitized by Google

Bekanntmachung.

Die **Zwischenscheine** für die 5% **Schuldverschreibungen** und 4½% **Schatzanweisungen der V. Kriegsanleihe** können vom

21. Mai d. Js. ab

in die endgültigen Stücke mit Zinsscheinen umgetauscht werden.

Der Umtausch findet bei der **„Umtauschstelle für die Kriegsanleihen", Berlin W 8, Behrenstraße 22,** statt. Außerdem übernehmen sämtliche Reichsbankanstalten mit Kasseneinrichtung bis zum **15. November 1917** die kostenfreie Vermittlung des Umtausches. Nach diesem Zeitpunkt können die Zwischenscheine nur noch unmittelbar bei der „Umtauschstelle für die Kriegsanleihen" in Berlin umgetauscht werden.

Die Zwischenscheine sind mit Verzeichnissen, in die sie nach den Beträgen und innerhalb dieser nach der Nummernfolge geordnet einzutragen sind, während der Vormittagsdienststunden bei den genannten Stellen einzureichen. Für die 5% Reichsanleihe und für die 4½% Reichsschatzanweisungen sind besondere Nummernverzeichnisse auszufertigen; Formulare hierzu sind bei allen Reichsbankanstalten erhältlich.

Firmen und Kassen haben die von ihnen eingereichten Zwischenscheine rechts **oberhalb** der Stücknummer mit ihrem Firmenstempel zu versehen.

Von den Zwischenscheinen für die **I., III.** und **IV. Kriegsanleihe** ist eine größere Anzahl noch immer nicht in die endgültigen Stücke mit den bereits seit 1. April 1915, 1. Oktober 1916 und 2. Januar d. Js. fällig gewesenen Zinsscheinen umgetauscht worden. Die Inhaber werden aufgefordert, diese Zwischenscheine in ihrem eigenen Interesse möglichst bald **bei der „Umtauschstelle für die Kriegsanleihen", Berlin W 8, Behrenstraße 22,** zum Umtausch einzureichen.

Berlin, im Mai 1917.

Reichsbank-Direktorium.

Havenstein. v. Grimm.

Flüssigen Kaltleim
für alle Industriearbeiten vorzüglich geeignet abzugeben.
Paul Starzonek, Glogau
Fernspr. 30. Tel.-Adr. Starzonek.

Der Inhaber des D. R. P. 217 649, betreffend ein
„Geschoß mit mittlerem durchgehenden Kanal"
sucht für die Fabrikation in Deutschland Käufer oder Lizenznehmer. Gefl. Angebote befördert: Carl T. Burchardt, Patentanwaltsbureau, Berlin SW. 11, Königgrätzerstr. 95.

Magnesit
gebrannt und gemahlen, sowie
Chlormagnesium
zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.
Bayer. Duramentwerke
Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heysestr. 26
Der Nothelfer
in plötzlichen Unglücksfällen
Von Dr. EMIL BOTTER, k. b. Oberstabsarzt I. Kl.
Mit 31 Abbildungen. 17./19. Auflage.
Preis Mk. 1—.

Hartpappe für Kartuschen
liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Kartusch-Pappe
liefert
Albert Kelber
Coburg.

Große Fabrik frei
40 Morgen Gelände, Anlegeplatz für 3 Kähne, Wasserverbindungen für alle Wasserstraßen Norddeutschlands, Dampfkessel 100 qm, Dampfmaschine 180 P. S., vier 15 m lange Härteöfen, Kollergang, Silos, Schwerlastaufzug.
Die Fabrik ist für Hartziegelwerk erbaut; evtl. ist die komplette Einrichtung für Hartziegel, zwei Pressen mit allem Zubehör, zu verkaufen.
Gesucht wird geeignete Fabrikation, Kapital vorhanden.
Offerten mit ausführlichen Angaben unter **J. M. 13426** bef. **Rudolf Mosse, Berlin SW.**

Die Inhaber nachstehender Patente wünschen zwecks gewerblicher Verwertung ihrer Schutzrechte mit Interessenten in Verbindung zu treten:
D. R. P. 172 030, „Visiereinrichtung für Feuerwaffen",
D. R. P. 174 159, „Laufverbindung für Feuerwaffen",
D. R. P. 176 910, „Spann- und Abzugvorrichtung für Pistolen",
D. R. P. 187 246, „Rückstoßlader mit verriegeltem Verschluß und achsial und vertikal beweglichem Lauf",
D. R. P. 227 841, „Sicherung für selbsttätige Feuerwaffen",
D. R. P. 229 621, „Selbsttätige Feuerwaffe, die bei herausgenommenem Magazin schießunfähig ist",
D. R. P. 234 573, „Selbsttätige Feuerwaffe, die bei herausgenommenem Magazin nicht abgefeuert werden kann,
D. R. P. 242 165, „Selbsttätige Feuerwaffe mit Druckstücksicherung",
D. R. P. 242 166, „Selbsttätige Feuerwaffe",
D. R. P. 229 593, „Sicherung für selbsttätige Feuerwaffen",
D. R. P. 243 881, „Selbsttätige Pistole",
D. R. P. 249 886, „Verschluß für Gewehre",
D. R. P. 250 023, „Abzugvorrichtung für selbsttätige Feuerwaffen",
D. R. P. 251 183, „Selbsttätige Feuerwaffe mit beweglichem Lauf und Verriegelungsklinken",
D. R. P. 199 577, „Rückstoßlader mit verschiebbarem Verschlußgehäuse und drehbarem Lauf",
D. R. P. 261 061, „Verschluß für Gewehre",
D. R. P. 266 769, „Bockvisier",
D. R. P. 277 174, „Visierbefestigung".
Gefl. Angebote erbeten an Carl T. Burchardt, Patentanwaltsbureau in Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 95.

Digitized by Google

Glasballons

aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.

Magdeburg-Südost.

Granittürme zur Stickstoffgewinnung,
Behälter zur Aufbewahrung von hochprozentiger Salpetersäure nach patentamtlich geschützter Konstruktion, sowie
Säurerinnen aus bestem, anerkannt säurebeständigem Fichtelgebirgs-Granit „Marke Herkules“
werden in jeglichem Umfang raschest und fertigversetzt geliefert von

Vereinigte Fichtelgebirgs-Granit-Syenit- u. Marmorwerke

Telegramm-Adresse: Grasyma Wunsiedel **A.-G. Wunsiedel i. Fichtelgeb.** Fernsprecher: Amt Wunsiedel 2 u. 53.

Feinste Referenzen.

Ia Heizöl

für Schmelz- Härte- und Glühöfen :: ::

erprobte Qualität

hat laufend abzugeben, jedoch nur an solche Betriebe, die Kriegslieferungen ausführen. **Anfragen von Händlern können nicht berücksichtigt werden.**

ALEX BLANCKE, LEIPZIG.

Drahtaufschr.: Blankalex. :: Fernspr.: 3517 u. 3875.

Deutsche Sprengstoff-A.-G., Hamburg

Schutz-Marke: Deutsche Sprengstoff A.G. Hamburg.

Dynamitfabrik Wahn, Wahn (Rhld.)
Schießwollfabrik Düren, Düren (Rhld.)

Telegramm-Adresse: Explosive Hamburg.
Fernsprecher: Gr. 3 1423 u. Gr. 3 1426.

empfiehlt in Ia. Qualität bezw. Ausführung:

Trinitrotoluol und Pikrinsäure

lose, gegossen u. gepreßt für sämtl. militärischen Zwecke, wie

Geschoßfüllungen, Sprengmunition

für Kavallerie und Pioniere, Minen etc., ferner

Collodiumwolle

für die Sprengstoffabrikation u. sämtliche techn. Zwecke.

Schießwolle

in Flockenform sowie gepreßt für

Minen- u. Torpedofüllungen.

Alle Sorten

Dynamite und Sicherheitssprengstoffe

nebst Zündrequisiten

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

:: CENTRIFUGEN FÜR :: SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF

ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. **Kugellagerung.**

Dichtungsringe, Pappscheiben

Pappen, Packpapier, Wellpappe

Papiersäcke, geklebt und genäht, **Lohnbeutel**

Kollianhänger-Etiketten

Jul. Schultze, Cottbus 19

Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung

Gegründet 1883.

Oel

erhalten Sie umsonst durch

„Obewe“ - Apparate

D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer D. R.-Patent

„Osada“, Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile

Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.

Mannheim. Bühring & Bruckner, G. m. b. H., Wien IV. **Berlin.**

Nur M. 1,50

Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos“, Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.

Zentralbureau technischer Neuheiten

Philipp Burger

Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9.

Digitized by Google

Flüssige Luft

Bester und billigster Ersatz für Sprengstoffe aller Art

Patronen zum Schießen mit flüssiger Luft

mit Dynamit-Ersatz-Mischungen, auch in schlagwetter- und kohlenstaubsicherer Ausführung, nach den Vorschriften der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Derne

liefert in jeder gewünschten Größe zu billigsten Preisen

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich

Abteilung Sprengmittel

Mahl- und Siebeinrichtung

zur Pulverfabrikation liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

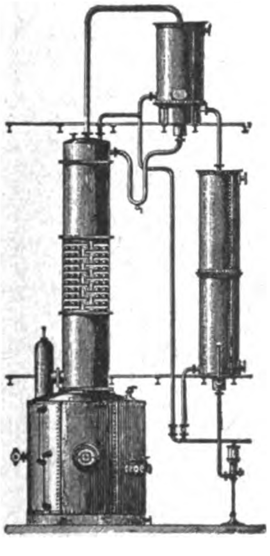
Friedrich Heckmann

Berlin, S. O. 16, Brückenstrasse 6b.

Dynamit-Glycerin-Destillationen.

Vacuum- u. Verdampf-Apparate

auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

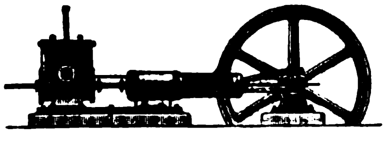


Absorptionsanlagen.

Poliertrommeln.

Extractionen.

Aether-Erzeugungs, Rectifizier-Apparate und andere Maschinen für die Sprengstoff-Industrie.



Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7

Mittelstraße 2/4.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate

Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2

Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.

Fernsprecher 185 und 111.

Gebrüder Bellmer

Maschinenfabrik

Niefern, Baden.

Besteht seit 1842. Telegramme: Bellmer, Niefern.

Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die

Schiesswollfabrikation.

Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.

Patentierte Propeller-Holländer

zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.

Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von

Nitro-Cellulose

Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Digitized by Google

Peter Temming, Hamburg, Amerika-haus

Nitrierbaumwolle.

Gebleichte Baumwolle für alle technischen Zwecke.

Fabriken in Bühl (Elsaß) und Glückstadt (Holstein)

Der Inhaber des D. R. P. 208 538, betreffend eine

„Abzugvorrichtung für selbsttätige Feuerwaffen“

wünscht zwecks gewerblicher Verwertung seines Schutzrechtes mit Interessenten in Verbindung zu treten. Gefl. Angebote befördert: Carl T. Burchardt, Patentanwaltsbureau, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 95.

Siccatif
Zinkweiss Rots.
Zinkoxyd
Deckweiss

abzugeben.
Paul Starzonek, Glogau.
Fernspr. 30. Tel.-Adr. Starzonek.

Aufträge in

Handgranaten-stielen

bei bedeutender Tagesleistung übernimmt **Dettinger Bürsten- u Pinselfabrik G. m. b. H.**, Abt. Holzbearbeitung, **Dettingen a. M.**

Signierstempel u. -Farben für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off.
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896

Der Inhaber des D. R. P. 208 179, betreffend eine

„Abzugvorrichtung für selbsttätige Handfeuerwaffen“

wünscht zwecks gewerblicher Verwertung seiner Schutzrechte mit Interessenten in Verbindung zu treten. Gefl. Angebote befördert: Patentanwaltsbureau Carl T. Burchardt, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 95.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Fliehbolzen zum
H. Z. 16
fabriziert R. Abrahamsohn, Berlin NW. 87.

Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.

Russ
zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H.
Duisburg-Meiderich.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Trocken-Apparate
für
Ammonsalpeter etc.
Schießbaumwolle
Feuerwerkskörper
Sprengstoffe aller Art.

Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhld.)

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Wer kauft
vollständige Zeichnungen, Kostenanschläge, Fabrikationsmethoden zur Herstellung von
Schwarzpulver
oder
Ammonsalpeter-sprengstoffe?
Antwort unter **M. E. 8922** an Rudolf Mosse, München.

Maschinenöl
Cylinderöl
Wagenfett
Lederfett
Karbolineum
Steinkohlenteer
Putzwolle
empfiehlt
Paul Starzonek, Glogau
Fernspr. 30. Tel.-Adr. Starzonek.

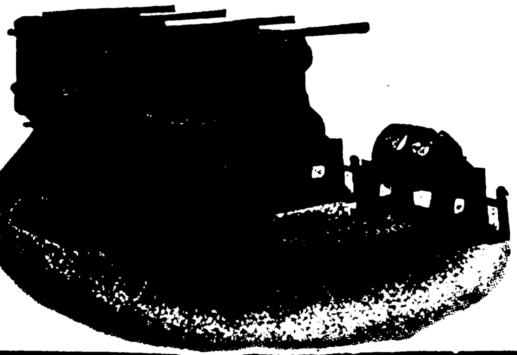
Eisenfässer
in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Digitized by Google

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN

vorm. Hornung & Rabe Sangerhausen.

ZENTRIFUGEN



für Riemen-, Wasserturbinen- und elektromotorischen Antrieb,
in stehender, durchhängender und hängender Anordnung
(Weston-Zentrifugen)

Spezialkonstruktionen für alle Zwecke der chemischen Industrie

Alles Zubehör für Zentrifugen-Anlagen

als Förderrinnen, Transportschnecken, Elevatoren usw.

Mehr als 30jährige Erfahrungen im Zentrifugenbau

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt

Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie

nach neuestem und bewährtestem System: Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen.

Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat

liefert

F. A. Bühler, Berlin-Dahlem

Ingenieur Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert und erbaut:

3	Fabriken	zur	Herstellung	von je	täglich	3000	kg	Trinitrotoluol
1	Fabrik	„	„	„	„	16000	„	„
1	„	„	„	„	„	5000	„	„
1	„	„	„	„	„	10000	„	Ammonnitrat
1	„	„	„	„	„	30000	„	„
1	„	„	„	„	„	50-100000	„	„
1	„	„	„	„	„	5000	„	„
1	„	„	„	„	„	30000	„	Kaliumnitrat

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.

Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,

BARMEN-R. TELEPHON 3450.

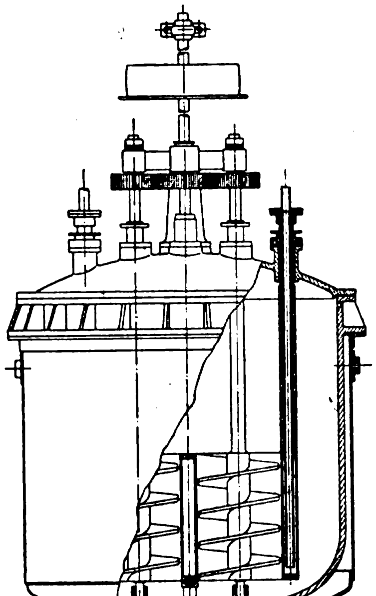
Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für

Trinitrotoluol-Fabriken

Denitrier-Anlagen — Säure-Konzentrationen

Homogene Verbleiung



ferner:

Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D. R. G. M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

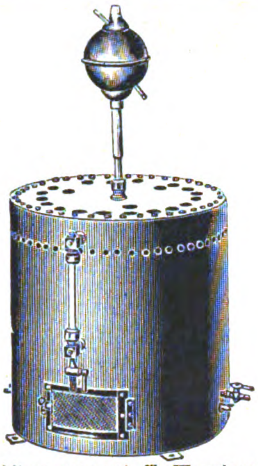
Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.

Willers & Schulte, Hamburg I.

Digitized by Google



Erhitzungsapparat für Warmlagerversuche von Schiesswolle und Pulver für Tetrachlorkohlenstofffüllung mit Rückflusskühler nach Dr. Pleus.

E. A. LENTZ, Berlin N. 24
2 Grosse Hamburgerstr. 2
Apparate-Bauanstalt.
Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstofffabriken.

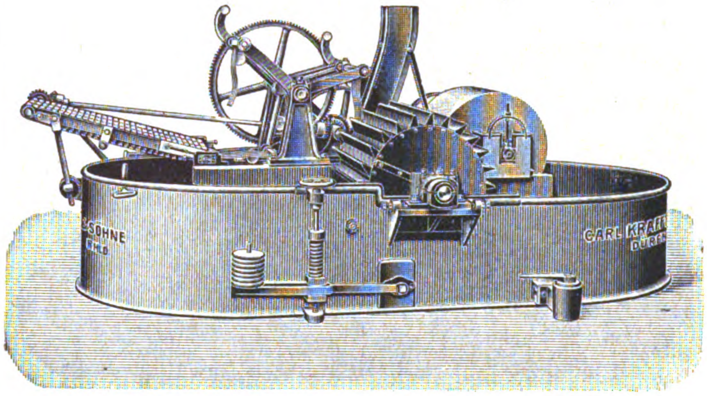
Lehren
für
E. K. Z. 17
E. H. Z. 17
Stielhandgr. B. Z.
s. Fl. M.
m. Spr. M.
stellen als **Spezialität** mit günstiger Lieferzeit her. Gefl. Anfragen mit Zeichnungen erbeten an
Maschinenfabrik Roehr & Co.
Berlin NW 87
Kaiser.-Augusta-Allee 3.

Filtrirpapiere und Filter
für das analytische Laboratorium und die chemische Industrie.
Sonderheit
Mit Salz- u. Flußsäure behandelte u. mit destillirtem Wasser ausgewaschene Filter.
Gänzlich nahtlose
Extractions- u. Diffusionshülsen
auch für den Conceptions-Nachweis nach Prof. Dr. Abderhalden vorgeprüft.
Macherey, Nagel & Co. G.m.b.H.
Düren-Rhld.
Preisliste auf Verlangen kostenlos.

Bottiche in jeder Form

für chemische Fabriken in Original **Pitchpine** oder Kiefern und anderen Holzarten, können noch :: :: prompt geliefert werden von :: ::

Vereinigte Fassfabriken A.-G., Berlin N. 65,
Antonstraße 43/44. Telephon: Hansa 689.



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:
Waschmaschinen verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

Trocken-Apparate
jeder Art und Grösse
kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung
Maschinenfabrik Petry & Hecking
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Dortmund.

Heizbare Hähne
für erstarrende Flüssigkeiten.
Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.
Gose & Werner, Arm.-Fabr., **Halle a. S. 5.**

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 11. 1. Juniheft 1917. **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Tabellarische Zusammenstellung von in- und ausländischen Patenten betreffend die Herstellung von Sprengpatronen u. dgl.

(Nachtrag.)*)

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
John Christian Schrader in Dover (V. St. A.)	D. R. P. 144 280 vom 13. II. 01	Maschine zur Herstellung von Sprengstoffpatronen, bei welcher der aus einem Einwurftrichter einer Förderschnecke zugeführte Sprengstoff in Form eines Stranges durch ein Mundstück ausgepreßt wird, gekennzeichnet durch die Verbindung einer auswechselbaren Förderschnecke mit einem auswechselbaren Mundstück, so daß durch Anwendung einer Förderschnecke von geeigneter Steigung und eines Mundstücks von geeigneter Weite mit ein und derselben Maschine verschieden kalibrige Sprengstoffpatronen in der gleichen Zeiteinheit hergestellt werden können.
Derselbe	D. R. P. 149 258 vom 13. II. 01	Maschine zur Herstellung von Sprengstoffpatronen, bei der eine die kontinuierliche Beschickung des Einwurftrichters ermöglichende Rühr- und Speisevorrichtung in diesem derart verschiebbar angeordnet ist, daß sie unabhängig von ihrer Drehvorrichtung und von der Beschickung des Einwurftrichters ihre Druckwirkung durch entsprechendes Hochgehen oder Lenken selbsttätig regelt bezw. nach oben hin ausweicht, sobald der Sprengstoff der Drehung der Rühr- und Speisevorrichtung einen gefahrbringenden Widerstand bietet.
Moritz Böhm in Berlin	D. R. P. 149 781 vom 1. VII. 02	Füllverschluß für Knallgassprengpatronen, darin bestehend, daß ein rohrförmiger, den kegelförmigen Dichtungsstopfen umgebender Teil durch Schraubenmuffe mit der Patrone verbunden ist, derart daß durch Anziehen der Schraubenmuffe der Dichtungspfropfen mit seiner Grundfläche auf die Patrone gedrückt wird.
Louis Cahüc in Neumarkt, Oberpf.	D. R. P. 179 622 vom 10. XII. 05	Eine Verbindung für Sprengstoff-Patronenhülsen, die so eingerichtet ist, daß einerseits ein unbeabsichtigtes Lösen der miteinander verbundenen Teile, andererseits der Zutritt von Feuchtigkeit in das Innere der Sprengpatrone verhindert wird. — Die Einrichtung besteht darin, daß die Enden der miteinander zu verbindenden, den Sprengstoff aufnehmenden Hülsenstücke in einer Zwinge oder Hülse angeordnet und derart über einen doppelkegeligen Rohrkörper geschoben werden, daß eine abdichtende, ein gegenseitiges Lösen der Teile verhindernde Verbindung geschaffen wird.
Louis Lheure in Paris	D. R. P. 180 419 vom 18. XII. 04	Zündvorrichtung für in Bohrlöcher eingesetzte Sprengpatronen, bei den in die Zündladung ein Zünder in Gestalt einer Zündröhre eingesetzt wird, welche durch den Stopfen der Ladung hindurch nach außen geführt wird und von außen durch einen Knallquecksilberzünder entzündet wird, so daß zunächst die Zündröhre und durch diese erst mittelbar die Patrone zur Explosion gebracht wird.
Louis Cahüc in Neumarkt, Oberpf.	D. R. P. 183 441 vom 14. XI. 05	Ein Verschluß für Sprengpatronen, darin bestehend, daß in das Ende der Patronenhülse ein kegelstumpfförmiger Verschlußkörper und gleichzeitig über diesen eine der Außenwandung der Hülse sich anpassende Kappe gepreßt werden, so daß beide Teile abdichtend wirken und sich gegenseitig gegen Lösen sichern.
M. Heidersberger in Rottenegg, Bay. u. J. Hutter in München	D. R. P. 185 298 vom 15. IV. 06	Büchse zum Sprengen von Wurzelstöcken, welche in den Wurzelstock eingeschraubt, dann mit der Sprengpatrone geladen und durch eine Zündkapsel mittels Hahnschloß abgeschossen wird.

*) Vergl. Jahrgang XI (1906), S. 309, 407, 428.

Digitized by Google

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
B. Kunze und Br. Rudzik in Neisse	D. R. P. 188 890 vom 29. VII. 06	Sprengmine, bei der eine mit Bohlen überdeckte Stoßstange an einem im Minengraben eingerammten Pfahl geführt und der Sprengkörper kurz über dem Boden des Grabens an der Spitze der Stange befestigt ist. — Zur Sicherung gegen eine unbeabsichtigte Explosion ist über dem oberen Führungszapfen der Stange ein Splint angeordnet, der eine Senkung der Stange verhindert, während zwecks Entsicherung der Mine das Ende des Splints mit einer Schraubenfeder versehen, das Vorderende desselben dagegen durch eine die Feder spannende Schnur mit einem außerhalb des Grabens befindlichen Pflock verbunden ist, so daß der Splint beim Losschneiden der Schnur von dem Pflock unter dem Einfluß der Feder aus seiner Führung herausgeschleudert und so die Stange freigegeben wird.
Peter Selbach in Köln	D. R. P. 188 891 Oesterr. Patent 35 085 vom 15. IV. 08 Schweiz. Patent 39 449 vom 5. III. 07 Französ. Patent 375 137 vom 28. II. 07 Engl. Patent 4 747 vom 27. II. 07	Mit Schraubenverschluß ausgestattete Sprengpatrone für Unterwassersprengungen, bei der die Verschlußkappe in das Innere des Rohres hineingeschraubt werden kann, um die Bildung von Luftzwischenräumen im Rohr und Sprengstoff zu vermeiden.
Paul Sichtermann in Elberfeld	D. R. P. 193 869 vom 22. VIII. 06	Eine im Besonderen zum Einpressen von Dynamit u. dgl. in Patronenfüllmaschinen geeignete Preßvorrichtung, bei welcher eine unter Federwirkung stehende heb- und senkbare Reibscheibe, welche mittels Reibräder in der einen Drehrichtung langsam, in der anderen schneller angetrieben wird, eine Spindel in der Achsenrichtung vor- u. rückwärts verschiebt oder in wechselnde Drehung versetzt.
Hans Niemann in Groß-Lichterfelde-Ost	D. R. P. 202 113 vom 27. VI. 07	Tretmine, deren Deckel in mehrere von einander unabhängige Teile geteilt ist, von denen jeder so mit der Stützvorrichtung verbunden ist, daß beim Niederdrücken eines des Teile der Zündbolzen ausgelöst wird.
Robert Evers in Förde, Dynamitfabrik	D. R. P. 209 845 vom 16. IX. 08	Patroniermaschine für gelatinöse Sprengstoffe, bei der sich in dem an beiden Enden offenen Zylinder zwei entgegengesetzt fördernde Schnecken befinden, die auf einer vor beiden Enden des Zylinders gelagerten Welle angeordnet sind.
Dr. St. Laszczynski in Miedzianka b. Kielce, Rußl.	D. R. P. 215 202 vom 30. III. 09 Oesterr. Patent 56 641 vom 20. II. 08 Französ. Patent 431 884 vom 4. VII. 11	Betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Sprengpatronen durch Tränken der mit einem Sauerstoffträger gefüllten Patronen mit flüssigem Brennstoff. Es besteht darin, daß die gepreßte Patrone ihrer Länge nach an einzelnen von einander getrennten Teillängen mit einzelnen von einander unabhängigen Teilmengen der Tränkflüssigkeit in Berührung gebracht wird, so daß jede Teillänge der Patrone nur die ihr zukommende Teilmenge der Tränkflüssigkeit, und zwar der Porosität dieser Teillänge entsprechend rascher oder langsamer aufsaugen kann. — Die Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens besteht aus einem rinnenförmigen Gefäß, das innen eine Anzahl von Innenrippen besitzt, auf welche nach Einfüllen der Tränkflüssigkeit die Patrone gelegt wird, wodurch eine Reihe voneinander unabhängiger Kammern gebildet wird, deren jede ihren Inhalt an den darinliegenden Teil der Patrone abgibt.
M. Boehm in Berlin	D. R. P. 226 599 vom 2. IV. 08	Verschluß für Knallgas-Sprengpatronen, bei dem der die elektrischen einschließende Verschlußstopfen aus Glas oder Porzellan besteht.
Derselbe	D. R. P. 226 600 vom 2. IV. 08	Verschluß für Knallgas-Sprengpatronen, bei welchem der eine Leitungsdraht als Rohr zur Einführung der Ladung ausgebildet ist, das nach dem Füllen der Patrone, um es auf einfache Art abzuschließen, durch Anziehen des Verschlusses flach gedrückt wird. Dies geschieht dadurch, daß der Verschlußstopfen aus einem konischen Stopfen mit konischer Gewindekappe besteht und der als Füllrohr ausgebildete Leitungsdraht außen an der konischen Fläche entlanggeführt und beim Niederschrauben der Gewindekappe flachgedrückt wird.
M. Boehm in Berlin	D. R. P. 230 274 vom 4. V. 09	Knallgaspatrone, bei welcher die in der Patrone befindliche zu zersetzende Flüssigkeit aus einer wässerigen Lösung einer oder mehrerer organischer Säuren bezw. deren Salzen besteht.
Karl Koscielnick in Königshütte, O.-Sch.	D. R. P. 234 535 vom 30. III. 10	Sprengpatrone für Schnurzündung, an deren hinterem Ende sich eine Abschrägung befindet, welche mit dem zentralen, die Zündschnur aufnehmenden Kanal durch eine Ausbohrung in Verbindung steht.
Charles Stuart Bailey in London und Herbert Lushington Storey in Bailrigg, Engl.	D. R. P. 234 666 vom 16. IX. 09	Sprengpatrone, die durch Einwirkung von heißem Wasser oder Wasserdampf auf Aetzkalk wirkt und bei der die den Kalk und das Wasser aufnehmenden konzentrisch angeordneten Gehäuse ausdehnbar sind. — Der Zutritt des heißen Wassers oder des Dampfes zum Kalk wird bei dieser Patrone dadurch ermöglicht, daß die Wand, welche den Kalk- und Wasserbehälter trennt, durch Schmelzen eines Lots zerstört wird. Die Erwärmung des Wassers erfolgt durch den elektrischen Strom oder mittels einer Thermitmasse o. dgl.
M. Boehm in Berlin	D. R. P. 234 894 vom 30. X. 09	Dichtung für Sprengpatronen mit Gasfüllung, darin bestehend, daß an der abzudichtenden Stelle ein zweck-

Digitized by Google

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
		mäßig mit einer Salzlösung befeuchteter Schweinslederring angeordnet ist.
Dr. St. Lasczynski in Miedzianka, Russ. Polen	D. R. P. 237 225 vom 18. XI. 10 (Zusatz z. Patent 215 202) Oesterr. Patent 56 642 vom 5. VII. 10 Französ. Patent 431 884 vom 4. VII. 11	Abänderung des Verfahrens nach dem Hauptpatent, darin bestehend, daß jeder Teillänge der Patrone die ihr zugehörige Menge des flüssigen Brennstoffs in vorher abgemessenen Teilmengen zugeführt wird, so daß also jede Teillänge gerade die ihr zukommende Flüssigkeitsmenge zugeführt erhält und aufsaugen kann, wobei die einzelnen Teilmengen voneinander unabhängig sind.
Adolf Rabitz in Torgau	D. R. P. 237 682 vom 21. I. 10	Knallgaspatrone, bei der zwischen die beiden mit einer Stromquelle verbundenen Elektroden als Zwischenelektroden wirkende Platten eingebaut sind.
Fabrik Elektrischer Zünder, G. m. H. in Köln-Niehl	D. R. P. 244 037 vom 31. I. 11	Bohrlochsprengladung, bei welcher das Ende der Schlagpatrone, in der die Sprengkapsel und der elektrische Zünder untergebracht sind, mit einer zweckmäßig innen konisch gestalteten Hülse aus starkem Metall (Stahl, Eisen) umgeben ist.

(Fortsetzung folgt.)

Zündkraft in flüssiger Luft.

Von Dr. Alfred Stettbacher.

Seitdem das Flüssigluft-Sprengverfahren (Oxyliquit-Verfahren) aktuell geworden und in der Kriegszeit durch den Mangel an Salpeter bezw. durch die Kostspieligkeit der Salpetersäure immer größere Ausdehnung angenommen hat, scheint die Frage, ob Sprengkapseln oder ähnliche Zündmittel in der flüssigen Luft wirklich ganz unwirksam — totgekühlt — werden, oder ob sie ihre Wirksamkeit nur teilweise verlieren, endlich einer prinzipiellen Lösung wert. Allgemein ist die Ansicht verbreitet, daß Trinitrotoluolsprengkapseln oder solche mit anderer Nitrokohlenwasserstoffüllung durch die Temperatur der flüssigen Luft (bei —185°) ihre Wirkung verlören, daß dagegen Knallquecksilber oder Knallquecksilber-Kaliumchlorat-Kapseln unbegrenzt zündbar wären. Ein solcher Unterschied besteht nun nach den folgenden Untersuchungen nicht, sondern es werden beide Arten Kapseln, sofern die flüssige Luft nach innen Zutritt hat, unzündbar, — nicht anders, als ob sie mit Wasser durchtränkt wären. Die experimentelle Bestätigung erhellt aus folgendem Versuch (Fig. 1):

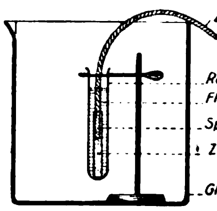


Fig. 1.
Sprengkapselzündung in flüssiger Luft.

Eine Trotyl-Sprengkapsel Nr. 10 mit ganz lose eingeführter (nicht angekniffener) Zündschnur, wurde mindestens eine halbe Stunde tief in flüssige Luft getaucht, dann schnell in ein mit der gleichen Flüssigkeit gefülltes Reagensglas gesetzt und sogleich gezündet: es trat keine Explosion ein, die Sprengkapsel blieb unversehrt; nur das in der Luftflüssigkeit befindliche Zündschnurstück brannte lebhaft unter Funkensprühen ab, die dünne Glashülle bis zum Schmelzen erhitzend. Außer daß das Abdeckplättchen etwas geschwärzt war, zeigte die Kapsel nicht die geringste Veränderung.

Ein zweiter Versuch mit reinem Knallquecksilber wurde unter den gleichen Umständen und derselben Anordnung ausgeführt. Eine Kupferkapsel Nr. 10 wurde zur Hälfte mit Knallquecksilber gefüllt und unter flüssigem Luftspiegel gezündet: erst wieder dasselbe Versprühen der durch die Luftflüssigkeit brennenden Schnur, dann aber schwache Explosion und Zertrümmerung des Reagensglases. Am Boden des starken Glasstutzens lag etwa die Hälfte der Knallquecksilberfüllung zerstreut umher, während die Kapsel, noch ungefähr ein Viertel beherbergend, von oben bis unter die Mitte aufgerissen war. Der Versuch wurde nochmals wiederholt und genau durch das Glas verfolgt: dieselbe Zerstreuung von Knallquecksilber unter Explosion der der Zündschnur zugewandten Teile.

Dieser und jener Vorgang sind beide leicht zu erklären. Bei dem offenen, ohne Abdeckplättchen versehenen Knallquecksilber, wurde der der Zündschnur zugewandte Teil von flüssiger Luft frei, da die Hitze der deflagrierenden Schnur die kalt siedende Flüssigkeit austrieb. Diese trockene Partie Knallquecksilber explodierte dann, während die tiefer liegende, noch in Flüssig-Luft getauchte Hauptmenge unempfindlich blieb. Bei der Trotylkapsel mit Knallquecksilberaufsatz dagegen verhinderte die isolierende Schicht des Abdeckplättchens eine hinreichende Vorwärmung zum Abdunsten der flüssigen Luft, so daß hier keine Explosion möglich war. Ohne Deckplättchen und mit losem Zündsatz wäre auch in diesem Falle zweifelsohne Explosion erfolgt. Denn in Oxyliquit-Patronen, wo die gleiche Trotylkapsel nicht so lange und so tief in flüssiger Luft liegen bleibt, findet, wenn die Zündschnur gut angekniffen ist, fast immer völlige Detonation statt.

Wenn Trotylsprengkapseln in Sprengluftpatronen bisher Versager geliefert haben, so lag dies nicht an der tiefen Abkühlung und der angeblichen Detonationsunempfindlichkeit bei dieser Temperatur — denn Trinitrotoluolpatronen aus losem Kristallprodukt explodieren mit flüssiger Luft ebenso sicher wie gewaltig —, sondern an der wärmeabtrennenden Hülle des Deckplättchens, welche den Zündschnurstrahl nicht ins Kapselinnere treten läßt. Wahrscheinlich sind alle Sprengkapselarten zu Oxyliquitsprengungen brauchbar, sofern durch dichtes Zukneifen oder sonstige Isolation der „zündungertränkende" Zutritt der flüssigen Luft in das Kapselinnere verhindert wird. Elektrische, d. h. luft- und wasserdicht abgeschlossene Sprengkapseln werden deshalb die geeignetsten sein.

Es ist indessen nicht nur möglich, sondern sogar sehr wahrscheinlich, daß Trinitrotoluol und ähnliche aromatische Nitrokörper bei der Temperatur der flüssigen Luft eine ziemliche Kontraktion erfahren, daher dichter und schwerer detonierbar werden. Auch wird der detonationsübertragende Einfluß der in

Digitized by Google

der Kapsel enthaltenen Luft durch teilweise Verflüssigung etwas verringert sein. Darüber könnten genaue Grenzladungsversuche Aufschluß geben. Jedoch die Unterschiede werden nie so groß ausfallen, daß eine Sprengkapsel ganz unwirksam werden könnte, zumal da bei der üblichen Eintauchzeit von 5 bis 10 Minuten die erwähnten Faktoren erst anfangen in Erscheinung zu treten.

Flüssig-Luft-Sprengpatronen sind ohne Sprengkapsel nicht detonierbar, ja, sie brennen in der besten innigsten Rußmischung nicht einmal ab, trotzdem flüssiger Sauerstoff — flüssige Luft enthält bis 98 Prozent davon — das konzentrierteste Oxydationsmittel darstellt. Anders dagegen verhielte sich flüssiges Ozon, dessen endotherme Zerfallswärme den vollkommensten Initiator spielte und damit eine Sprengmischung lieferte, deren Wirkung alle chemisch erdenklichen Möglichkeiten in den Schatten stellen würde.

Französische Vorschriften über die Aufbewahrung und Behandlung von Pulvern, Munition, Feuerwerkskörpern und Explosivstoffen.

Von K. S.

Das Nachfolgende bildet die Fortsetzung dessen, was im ersten Maiheft 1917 dieser Zeitschrift, Seite 149 bis 151 mitgeteilt ist.

Die Kapitel VI bis IX des Buches „Artillerie, Poudres et Explosifs" behandeln Einrichtung und Instandhaltung von Pulvermagazinen. Die Bewachung derartiger Magazine regelt der Artikel 35. Hinsichtlich des Wachtdienstes bei Pulver- und Explosivstoffmagazinen werden diese in 4 Klassen eingeteilt. Die erste umfaßt die Magazine, deren Zugänge dem Publikum offen sind und die Magazingruppen, welche fern von Bevölkerungszentren eingerichtet sind. Sie werden dauernd bewacht. Die zweite Klasse umfaßt Magazine oder Magazingruppen im Innern militärischer Anlagen. Es genügt, daß sie nur bei Nacht bewacht werden. Die dritte Klasse umfaßt die Magazine, deren Zugänge dem Publikum nicht offen sind und solche, die in abseits gelegenen Forts mit Garnison liegen. Sie werden durch Posten bewacht oder durch einen Rondendienst, wenn der schwache Bestand der Garnison die Bewachung durch Posten zu mühsam macht. Die vierte Klasse umfaßt Magazine, die in isolierten Werken ohne Garnison liegen. Ihre Ueberwachung wird einem Wächter aus der Batterie übertragen, dem man nötigenfalls einen oder zwei Kanoniere beigibt. Mitteilungen zwischen den Wachen und Posten regelt der Artikel 36. In manchen Fällen, besonders wenn die Posten bei den Pulvermagazinen keine Patronen erhalten haben, ist es vorteilhaft, rasche Verbindung zwischen den Wachtposten der Magazine und den Wachen herzustellen, z. B. durch Klingelanlagen. Solche Einrichtungen und andere, die den Zweck haben, die Sicherheit zu erhöhen und die Bewachung zu erleichtern, unterstehen dem Wachtdienst der Artillerie, der sich unter Umständen mit den interessierten Dienststellen ins Benehmen setzt. Für den Verschluß der Magazine bestimmt Artikel 37 folgendes: Die äußere Tür von Magazinen, welche Pulver oder Explosivstoffe enthalten, ist durch zwei verschiedene Schlösser geschlossen, damit zum Oeffnen zwei Personen zugegen sein müssen. Einen der Schlüssel erhält der Verwaltungsoffizier der Artillerie, der für die Anlage verantwortlich ist, oder bei Magazinen in einem abgelegenen Werke ein mit der Ueberwachung des Werkes beauftragter Wächter von der Batterie. Für Magazine der ersten Klasse (s. oben) wird der zweite Schlüssel der Verantwortlichkeit des Postenchefs übergeben. Er wird von dem Oeffnen und Schließen der Magazine unterrichtet und muß dabei zugegen sein. Gleichwohl kann er sich für die Magazingruppen, die durch Spezialposten bewacht werden, und für isolierte Magazine, deren Bewachung Spezialposten nicht anvertraut ist, durch einen Abgesandten vertreten lassen. Für Magazine der zweiten Klasse erhält den zweiten Schlüssel der Chefverwaltungsfeuerwerksoffizier oder ein niederer Offizier mit dieser Funktion. Für Magazine der dritten Klasse wird der zweite Schlüssel dem höchsten Artillerieoffizier des Platzes oder Forts übergeben. Ist kein Artillerieoffizier da, so wird der Schlüssel dem diensthöchsten Offizier der Garnison übergeben. Diese Offiziere schreiben je nach den Umständen und unter ihrer persönlichen Verantwortlichkeit die beim Oeffnen der Magazine innezuhaltenden Vorsichtsmaßregeln vor. Ausnahmsweise kann für Magazine der vierten Klasse der mit der Ueberwachung der Magazine beauftragte Artilleriebeamte beide Schlüssel erhalten. Jeder Schlüssel hat ein Schild mit dem Buchstaben oder der Nummer, mit dem man ihn bezeichnet. Die Magazinschlüssel werden vom Wachtdienst im Tresor aufbewahrt. Bei Magazinen, die zur Aufbewahrung von Munition bei Truppenkörpern dienen, wird die äußere Tür durch zwei verschiedene Schlösser geschlossen. Einen erhält der Sicherheitsposten, den andern der Adjutant der Woche (Art 38). Bezüglich der Bewaffnung der Posten bestimmt Artikel 39, daß die Korpskommandanten darüber entscheiden, ob den bei den Magazinzugängen aufgestellten Wachen Patronen zu belassen sind. Sie schreiben, wenn sie es für nützlich halten, die sofortige Arretierung jeder Person vor, die bei den Magazinen umherstreift. Auf Grund der ihnen gemachten Vorschläge bestimmen sie die Zahl der Posten und Wachen für den Bewachungsdienst für Magazine der drei ersten Klassen (s. oben). Der Dienstchef (chef de service) schlägt dem Waffenkommandanten (commandant d'armes) den den Wachen und Posten anzuweisenden Platz vor, auch besondere Anweisungen, die in ihre Wachanweisungen und in die des Postenchefs einzutragen sind. Diese Weisungen ändern sich je nach den örtlichen Umständen. Im Hinblick auf die Tragweite der modernen Waffen wird immer hervorzuheben sein, daß der Posten nie in Richtung auf das Magazin zu zu schießen hat. Nach Artikel 40 vergewissert der Verwaltungsoffizier oder der Unteroffizier sich oftmals, daß die Wachen und Posten bei den Magazinen genau ihre Vorschriften befolgen. Wird Nachlässigkeit im Dienst bemerkt, so wird dem Direktor des Etablissements oder dem Artilleriekommandanten Mitteilung gemacht, ihnen wird auch sofort Mitteilung von Ereignissen gemacht, die sich auf die Sicherheit des Magazins beziehen können. Die Ueberwachung der Sicherheitszonen um die Magazine regelt der Artikel 41. Die Kommandanten der Artillerieparks wachen aufmerksam über genaue Befolgung des Gesetzes vom 22. Juni 1854, welches den Dienst um die Pulvermagazine regelt. Was die Magazine anbetrifft, die mit Erde bedeckt sind, so gelten die Punkte, wo die zu dem Pulvermagazin führenden Gänge außen an dem Damm erscheinen, als Teile der Umfassung der Magazine selbst. Die im Artikel 1

Digitized by Google

und 2 des Gesetzes vom 22. Juni 1854 vorgesehenen Entfernungen sind also vom Fuße der Wälle an zu rechnen. Ueber Beobachtungen an Bauten außerhalb der Sicherheitszonen des genannten Gesetzes und in einem Raume von 200 m um die Magazine ist dem Minister unmittelbar Bericht erstattet worden.

Nach Artikel 42 sind von den Offizieren, den Verwaltungsoffizieren und den Unteroffizieren, die für die Instandhaltung der Munition verantwortlich sind, alle Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen, welche die Entstehung eines Brandes verhüten können. Entsteht in geringer Entfernung von einem Pulver, Munition, Feuerwerkskörper oder Explosivstoffe enthaltenden Magazin Feuer, so trifft der verantwortliche Verwaltungsoffizier oder Unteroffizier unverzüglich Vorkehrungen, das Magazin vor Feuer zu schützen, vor allem läßt er Zug- und Lüftungsöffnungen schließen und mit nasser Erde die Hohlräume verstopfen, die sich um Türen und Fensterläden befinden. Er läßt ferner in der Nähe der Magazine Eimer und Mulden mit Wasser aufstellen und verhindert, daß irgend ein Gegenstand aus der Brandstätte in die Nähe der Magazine gebracht wird, endlich läßt er mittels einer Feuerlöschspritze Decke und Fensterladen naß machen.

Für das Abbrennen von Feuerwerkskörpern in der Nachbarschaft von Magazinen, welche Pulver oder Explosivstoffe enthalten, setzt der Waffenkommandant im Einverständnis mit dem Maire der beteiligten Ortschaft von vornherein den oder die Plätze fest, an denen Feuerwerk abgebrannt werden darf. Nach früheren Bestimmungen ist dabei zu beachten, daß bei bengalischem Feuer und anderen am Ort brennenden Feuerwerkskörpern mindestens ein Abstand von 100 m von dem Pulver- oder Explosivstoffmagazin innegehalten werden muß. Bei Raketen, Bomben oder anderen Feuerwerkskörpern, die brennende Teile verstreuen und dadurch einen Brand verursachen können, ist ein Raum von mindestens 800 m, um die Magazine frei zu lassen. Unbedingt untersagt ist in Gegenden, wo sich Pulvermagazine oder Anlagen mit Explosivstoffen befinden, das Aufsteigenlassen von Ballons mit Verbrennungseinrichtungen oder solchen, die Feuerwerkskörper aussenden. Diese Vereinbarungen sind doppelt auszufertigen, eine Ausfertigung erhält der Maire, die andere der Vertreter der militärischen Autorität.

Kapitel VII regelt in den Artikeln 44—47 das Verfahren beim Oeffnen der Magazine. Munitionsmagazine dürfen nur bei zwingenden dienstlichen Veranlassungen und möglichst in der trockenen Jahreszeit sowie bei wenig erhöhter Temperatur betreten werden. Muß man das Magazin öffnen und hält der Verwaltungsoffizier oder der Unteroffizier es für nötig, daß die Zahl der Posten erhöht wird, so benachrichtigt er den Postenchef, der die gewünschte Zahl Leute stellt, diese werden nach den Anordnungen des verantwortlichen Verwaltungsoffiziers oder Unteroffiziers angestellt. Arbeiten im Innern der Magazine dürfen nur von Hand oder mittels Tragbahre ausgeführt werden. Es ist streng untersagt, Pulverkisten unter Ziehen an den Handgriffen gleiten zu lassen. Bei künstlich erleuchteten Magazinen ist es streng verboten, die Türen der Munitionskammern früher zu öffnen als man Sicherheitslampen in der Vorhalle oder der Beleuchtungsgalerie angebracht hat. Während dieser Vorarbeiten leuchtet man mit einer tragbaren Laterne, die draußen angezündet ist, bevor das Magazin geöffnet wurde. Auch die Sicherheitslampen werden draußen angezündet und fertig brennend und mit niedergeschraubten Dochten hereingebracht. Man schraubt die Dochte mittels der Stellschrauben erst höher, wenn die Lampen an ihren Plätzen sind. Das muß vor Eintritt der Arbeiter geschehen. Nach der Arbeit läßt der verantwortliche Offizier oder Unteroffizier die Arbeiter aus dem Magazin gehen, die Munitionskammern schließen und die Lampen auslöschen und forttragen. Zur Beleuchtung dient hier eine tragbare Laterne. Der Offizier verläßt als Letzter das Magazin, nachdem er sich vergewissert hat, daß alles in Ordnung ist und daß kein Brand entstehen kann. Kommt während der Arbeit in einem künstlich erhellten Magazin eine Unregelmäßigkeit in der Beleuchtung vor, so wird davon Meldung gemacht und es werden die Maßregeln ergriffen wie beim Löschen und Forttragen der Lampen. Es ist absolut verboten, im Innern der Magazine die Laternen zu öffnen oder die Glaszylinder fortzunehmen. In Magazinen, die nur Pulver in Kisten enthalten, können die vorschriftsmäßigen tragbaren Laternen benutzt werden, wenn es sich darum handelt, augenblicklich Stellen zu beleuchten, die fest angebrachte Laternen unerleuchtet lassen würden, oder wenn man das Magazin betreten will, während die festen Beleuchtungskörper nicht angezündet sind. Oeffnen der tragbaren Laternen im Innern der Magazine ist unbedingt verboten. Enthalten die Magazine Pulver, fertige Munition oder Feuerwerkskörper, so ziehen die Arbeiter die Schuhe aus und benutzen Sandalen, die eigens für diesen Zweck dienen. Mit genagelten Schuhen dürfen sie die Magazine nicht betreten. Ueberzuziehende Nägelschützer können an den für die Offiziere bestimmten Sandalen angebracht werden. Der Verwaltungsoffizier oder der verantwortliche Unteroffizier wachen mit größter Sorgfalt darüber, daß in Magazinen für Pulver, Munitionen, Feuerwerkskörper oder Explosivstoffe weder Waffen noch Stöcke, noch Schlüsselbunde oder Feuerzeuge oder Streichhölzer mitgenommen werden, überhaupt keine Gegenstände, die zu Funkenbildung Veranlassung geben können. Solche Gegenstände müssen vor Betreten des Magazins abgegeben werden. In Friedensmagazinen werden beim Oeffnen der Fensterladen mit Drahtnetz bespannte Rahmen in den Fenstern angebracht. Tür- und Fensterflügel werden durch Haken befestigt, daß sie vom Winde nicht bewegt werden können.

Für die bauliche Instandhaltung der Magazine und der Beleuchtungseinrichtungen sind im Kapitel VIII in den Artikeln 48—53 Bestimmungen getroffen. Die Offiziere, Verwaltungsoffiziere und Artilleriebeamten, die mit der Ueberwachung der Magazine betraut sind, haben jedes Magazin öfters darauf zu prüfen, ob sich Feuchtigkeitspuren zeigen. Sie vergewissern sich besonders, ob die Dächer, die Dachrinnen und die Wasserablaufrohre in gutem Zustande sind. Im Notfall suchen sie zu ermitteln, woher die Feuchtigkeit stammt. Bei unterirdischen oder mit Erde bedeckten Magazinen prüfen sie, ob durch die Wände kein Wasser durchdringt und ob die Rinnen für angesammeltes Wasser rein und frei sind. Der gepflasterte Umfassungshof von Pulvermagazinen für Friedenszeiten ist dauernd in größter Sauberkeit zu halten. Zwischen dem Pflaster wachsende Pflanzen werden herausgerissen, die Fugen des Pflasters werden mit hydraulischem Mörtel ausgebessert, sobald sich das als nötig herausstellt. Innerhalb des Hofes wird keine Pflanze und kein Strauch geduldet, die Feuchtigkeit ansammeln oder die Wirkung der Sonne hindern könnten. Anpflanzungen von Bäumen sind in einem Raum von 25 m von der Umfassungsmauer an zu vermeiden. Sind Metalldächer, Dachrinnen oder Wasserablaufrohre zu reparieren, so sind diese Arbeiten in Gegenwart des Verwaltungsoffiziers oder des mit der Ueberwachung des Magazins beauftragten Beamten der Artillerie auszuführen. Lötungen an Ort und Stelle dürfen nur vorgenommen werden, wenn sie absolut unvermeidlich sind. Bei Beginn der Arbeit werden die Sicherheitsrahmen aus Drahtnetz in den Lüftungsöffnungen geprüft und gereinigt. Das Lüften der Magazine muß mit der größten Sorgfalt vorgenommen werden. Dabei ist auf die örtlichen Verhältnisse Rücksicht zu nehmen, im

Digitized by Google

allgemeinen werden für die Magazine in Friedenszeiten die äußeren Türen der Lüftungsöffnungen nur geöffnet, wenn der Himmel klar, die Luft trocken und ruhig und die äußere Temperatur wenig erhöht ist. Bei großer Hitze werden die Lüftungsöffnungen geschlossen gehalten, ebenso bei feuchtem und regnerischem Wetter und besonders bei Tauwetter. Stets wenn die äußere Luft mit Wasserdampf beladen ist oder ihre Temperatur höher erscheint als die im Innern des Magazins, betritt man das Magazin nur, wenn dienstliche Notwendigkeiten unbedingt dazu zwingen. Zur Prüfung der Notwendigkeit einer Lüftung unterirdischer Magazine bedient man sich eines versilberten Gefäßes, welches man in der Pulverkammer in der Nähe des Einganges niederlegt. Daneben wird die Vorschrift für die Unterhaltung und den Gebrauch des Gefäßes angebracht (Verordnung vom 21. 2. 1884). Für Magazine, welche B-Pulver enthalten oder Munition mit B-Pulver, muß jede übertriebene Lüftung vermieden werden und es ist darauf zu achten, daß die Temperatur des Magazins so niedrig wie möglich bleibt. Es ist auch zu vermeiden, daß B-Pulver der Luft oder höheren Temperaturen ausgesetzt werden. Die B-Pulver enthaltenden Behälter, auch die Munitionskisten, müssen vor direkten Sonnenstrahlen geschützt werden. In künstlich beleuchteten Magazinen werden die Beleuchtungseinrichtungen unter direkter Verantwortlichkeit des Verwaltungsoffiziers oder des Beamten der Artillerie von einem vertrauenswürdigen Manne in Stand gehalten, der möglichst selten gewechselt wird. Die Glasscheibe jeder Beleuchtungsöffnung wird sorgfältig innen und außen mit einem Tuche gereinigt, und zwar bei Beginn und am Ende jeder Arbeitsperiode. Sie darf unter keinen Umständen von ihrem Platze entfernt werden, außer bei unumgänglich nötigen Reparaturen und auf Anordnung des Artilleriekommandanten oder des Direktors der Anlage. Abschrift dieses Befehls kommt auf das Register des Pulvermagazins. Die Lampen werden in einem besonderen Raum aufbewahrt in einem mit einem Schlüssel zu verschließenden Schrank, sicher gegen Staub und Feuchtigkeit. Sie müssen sich stets im Zustande größter Sauberkeit befinden, daß sie sofort benutzt worden können, sind jedoch nicht mit Oel gefüllt zu verwahren. Nach Art. 54 sind die Magazine mit Blitzschutzeinrichtungen zu versehen. Die Anordnung, Instandhaltung und Prüfung der Blitzableiter ist durch besondere Bestimmungen geregelt. Zur Prüfung des guten Zustandes der Pulver, Munitionen, Feuerwerkskörper und Explosivstoffe in den Vorräten wird nach Artikel 55 jährlich eine Prüfung vorgenommen, für die ältere Bestimmungen noch in Kraft sind.

Kapitel XI regelt in den Artikeln 56—63 den Transport von Pulvern usw. Die zum Pulvertransdort dienenden Wagen dürfen nie mehr als 4 Reihen Kisten oder Fässer aufnehmen, diese Behälter befinden sich in Gestellen. Wagen für den Transport von Explosivstoffen dürfen nicht mehr als 2 Reihen Fässer aufnehmen, Wagen für Feuerwerkskörper nicht mehr als 4 oder 5 Reihen Kisten. Im letzteren Falle ist besonders darauf zu achten, daß die oben liegenden Kisten fest gelagert sind. Die Behälter müssen auf den Wagen fest durch Stricke und Querhölzer verpackt sein, jedes Verschieben der Ladung muß vermieden werden. Die den Pulver-, Munitions-, Feuerwerkskörper- oder Explosivstofftransport begleitende Mannschaft darf auf dem Wagen nicht Platz nehmen, außer wenn es sich um Munitionskisten handelt, die zu aufgestellten Truppeneinheiten gehören, sie bildet einen besonders marschierenden Trupp. Für den Transport zu Wasser müssen die Kisten oder Fässer fest auf Holzbrettern oder -stücken aufgeschichtet sein, die Behälter der unteren Reihe sollen mindestens 10 cm unter dem Rande des Bootes liegen. (Schluß folgt.)

Referate.

Lothar Wöhler u. F. Martin: Ueber neue Fulminate und Azide. (Ber. d. D. Ch. Ges. **50**, 586—596 1917.)

I. Fulminate. Bisher waren von einfachen Fulminaten nur das Knallquecksilber, das Knallsilber und das Knallnatrium bekannt. Bei doppelter Umsetzung unter Wasser entstehen oft Komplexe oder basische Salze, und der komplizierte Knallquecksilberprozeß ist nur noch beim Silberfulminat anwendbar, weil nur unlösliche Salze dabei beständig sind, die höheren Oxydationsstufen, welche dabei entstehen, aber löslich sind, und sich daher zersetzen. Um den Einfluß der Affinitätsabstufung der Metallbasen auf die explosiven Eigenschaften der Knallsäure zu erforschen, auf die Empfindlichkeit gegen Schlag und Temperaturerhöhung, auf die Wärmeentwicklung, die Detonationsgeschwindigkeit und das Initiiervermögen der Fulminate, wurde zum größten Teile mit Erfolg versucht, die ganze Reihe der Fulminate herzustellen. Durch die Gleichheit der explosiven Komponente wird sowohl der interessante Vergleich dieser physikalischen Konstanten der Knallsäurereihe möglich als auch anderseits ihr Vergleich wieder mit denjenigen der andern Reihe ähnlicher Explosiven, der Azide, sowohl bekannter wie neu gewonnener.

Der zur Herstellung von wasserfreiem Natriumfulminat seitens L. Wöhlers benutzte Umsatz von Knallquecksilber oder Knallsilber mit unedleren Metallen in Form von Amalgamen gestattete nunmehr auch die Herstellung der Fulminate des Kaliums und der Erdalkalien wie des Mangans, über die später berichtet werden soll, und ferner derjenigen des Kupferoxyduls, Thalliums und Kadmiums, die dem Knallquecksilber und Knallsilber sowie den Aziden der Schwermetalle nahe stehen und vorliegend beschrieben werden. Nur beim unlöslichen Kupfersalz wurde die Darstellung unter Wasser vorgenommen, sonst unter Methylalkohol. Die explosivchemischen Forschungen über die neuen Salze sind bereits in dieser Zeitschrift (1917) z. T. im Original, z. T. als Referat berichtet worden.

1. Kadmiumfulminat $Cd(CNO)_2$. 20prozentiges Kadmiumamalgam, kathodisch gewonnen, wurde unter wasserfreiem Methylalkohol mit Knallquecksilber unter Eiskühlung geschüttelt bis zum völligen Umsatz. Im Wasserstoffstrome wurde die Lösung in wasserfreien Aether hineinfiltriert und damit nachgewaschen, das abgeschiedene weiße Fulminat aber im Vakuum getrocknet. Erst be längerem Erhitzen auf 55° gibt es fast völlig den Methylalkohol ab Die Kadmiumbestimmung erfolgte als Sulfat, die Fulminatbestimmung analog der Volhardschen Cyanidanalyse mit Rhodanammon und Eisenalaun als Indikator, aber mit alkoholischem Silbernitrat.

Das weiße Salz ist an der Luft beständig, in Methylalkohol leicht, in Wasser sogar sehr leicht löslich, aber hydrolytisch gespalten. Die Zerfallswärme bei der Explosion beträgt 470 cal. Hierdurch und durch seine große Dichte, also bedeutende Arbeitsdichte, wird eine hohe Brisanz ermöglicht, d. h. große Effektdichte, welche es zu einem der besten Initialzünder ähnlich dem Silber- und Bleiazid macht. Seine Empfindlichkeit gegen Temperatur und Schlag ist annähernd die des Knallquecksilbers.

2. Thalliumfulminat TlCNO. 10prozentiges Amalgam wurde unter absolutem Alkohol mit 1—2 Gramm Knallquecksilber im dunklen Glas geschüttelt, in strömendem Wasserstoff vom schwereren Amalgam abgeschlämmt und nach dem Absetzen mit Alkohol gewaschen. Von suspendiertem Quecksilber wurde es durch Schlämmen befreit, dann filtriert, mit absolutem Aether gedeckt und im Vakuum getrocknet. Das weiße kristalline Produkt ist leicht hydrolysierbar und wird am Sonnenlicht oberflächlich gelb, wie z. B. auch Blei- und Quecksilberazid, ohne daß hier wie dort Zusammensetzung und explosive Eigenschaften sich verändert zeigen. Die Thalliumbestimmung geschah als Jodür nach abgeänderter Methode, der Fulminatrest wurde wie beim Kadmiumfulminat bestimmt, doch nach vorangegangener Umwandlung in lösliches Zinkfulminat durch Schütteln mit 10 ccm 5prozentigen Zinkamalgams auf je 0,5 Gramm Fulminat unter 100 ccm absolutem Methylalkohol, in welchem das Thalliumfulminat unlöslich ist. Die Explosionswärme beträgt nur 223 cal/g, seine Empfindlichkeit ist die größte unter allen bisher bekannten Fulminaten. Infolge der geringen Detonationswärme und relativ geringer Gasentwicklung zeigt es nur geringe Arbeitsdichte und auch nur sehr geringe Brisanz, als deren brauchbares Maß die Initialwirkung gilt, so daß zur Detonation von Pikrinsäure 10mal soviel wie von Kadmiumfulminat oder Knallsilber und 20mal soviel gebraucht wird wie von Bleiazid.

Digitized by Google

3. Cuprofulminat CuCNO. Durch Schütteln unter Wasser wird es aus 2 Gramm suspendiertem Knallquecksilber mit 12—20 ccm plastischem Kupferamalgam gewonnen. Die Umsetzung ist beendet, wenn der Niederschlag, in Schwefelsäure gelöst, nach der Filtration frei ist von Quecksilbersalz. Zur Verhinderung der Bildung kolloiden Quecksilbers setzt man der Suspension 2 Tropfen verdünnte Schwefelsäure zu. Man wäscht mit Wasser, Alkohol und Aether und trocknet im Vakuum. Das Metall wurde elektrolytisch, der Knallsäurerest wie beim Thalliumfulminat bestimmt. Das Knallkupfer ist ganz lichtgrau, wird aber am Sonnenlicht und an feuchter Luft grünlich. Die Detonationswärme ist 508 cal/g. Die Empfindlichkeit gegen Erwärmung ist etwa die von Knallquecksilber und -Kadmium, gegen Schlag ist es etwas weniger empfindlich. Seine Dichte ist geringer als die der anderen Schwermetallfulminate, seine Arbeitsdichte daher nur wenig größer als die des Thallosalzes, seine Brisanz aber ist wesentlich besser und der des Kadmiumfulminats nicht viel unterlegen.

II. Azide. Normale einfache und wasserfreie Azide der Schwefelammongruppe sind bisher nicht bekannt, nur wasserhaltiges Nickelazid und Doppelsalze. Das Nickel-, Kobalt-, Zink- und Manganazid wurden nunmehr aus den kaltgefällten Karbonaten gewonnen mit einer ätherischen Lösung von Stickstoffwasserstoffsäure. Man stellt sie her, indem man in 100 ccm Aether 2 ccm konz. Schwefelsäure gibt, und allmählich 5 Gramm Natriumazid einträgt und filtriert. Die Einwirkung geht sehr langsam. Das Ende des Umsatzes ist an der Wasserlöslichkeit der Suspension zu erkennen. Es wird mit Aether gewaschen und getrocknet. Nur das Manganazid wurde wasserfrei, auch das Zinkazid nahezu wasserfrei gewonnen. Ferri- und Chromiazid wurden nur als Komplexe erhalten, wasserfreies Kuproazid CuN_3 ist von den Verfassern schon früher beschrieben worden (Ber. d. D. Ch. Ges. **46**, 2053 (1913).

1. Nickelazid, $NiN_6 \cdot H_2O$. Das aus Aether erhaltene sandige grüne Pulver ist wasserlöslich, aber hydrolisierbar. Es enthält etwas mehr als 1 Mol Reaktionswasser, das selbst nach wochenlangem Stehen über Phosphorsäureanhydrid im Vakuum noch zum Teil festgehalten wird. Beim Erwärmen aber spaltet das Azid schon bei 60° Stickstoff ab, so daß es wasserfrei nicht erhalten wurde. Es ist besonders empfindlich gegen Reibung und schwaches Drücken, und schon Reiben zwischen Metall und Glas führt zur heftigsten Explosion.

2. Kobaltazid, $CoN_6 \cdot H_2O$. Es entsteht als rötlich braunes Pulver gerundeter Kriställchen und ist wasserhaltig. Daneben entsteht eine rotbraune Aetherlösung, welche eine komplexe Kobaltstickstoffwasserstoffsäure enthalten dürfte. Es ist womöglich noch empfindlicher als das Nickelsalz und detoniert leicht selbst zwischen Pappe. Da es sehr brisant ist, so übertrifft der Umgang damit an Gefährlichkeit Silber- und Bleiazid bei weitem.

3. Zinkazid, ZnN_6. Das wasserhaltige weiße kristalline Pulver ist ebenfalls hygroskopisch und hydrolisierbar, so daß es an der Luft nach freier Stickstoffwasserstoffsäure riecht. Mit Natriumazid aber oder der freien Säure gibt es eine klare komplexe Lösung. Es ist durch mehrtägiges Trocknen wasserfrei zu erhalten, verpufft beim Zünden etwa wie die Erdalkaliazide und detoniert erst bei kräftigem Schlag. Es bildet sich auch aus ätherischer Säure und Zink, wobei zugleich Ammoniak entsteht.

4. Manganoazid, MnN_6. Es ist weiß und kristallin und entsteht aus dem amorphen basischen Salz nach kurzem Schütteln mit ätherischer Säure. Es ist hygroskopisch und infolge Hydrolyse leicht oxydierbar zu Dioxydhydrat, ist empfindlicher und brisanter als Zinkazid, weit weniger aber als Nickel- oder gar Kobaltazid.

5. Ferriazid. Aus trocknem Ferrisulfat unter absolutem Methylalkohol mit Natriumazid erhält man beim Schütteln die tiefdunkelrote Lösung, welche beim Verdunsten im Vakuum hygroskopische schwarzbraune Blättchen hinterläßt. Sie zersetzen sich leicht durch Wasserdampf unter Stickstoffabspaltung, so daß sich beim Vergleich mit der Formel $Fe(N_3)_3$ zu wenig Stickstoff ergibt. Verfasser erblicken in der analogen roten Farbe einen Hinweis auf die ähnliche Konstitution des Stickstoffwasserstoffs mit der Rhodanwasserstoffsäure entsprechend der Thieleschen Annahme einer offnen 4-gliedrigen Kette, wodurch sich zugleich die Aehnlichkeit mit der Knallsäure ausdrücken läßt.

$N\equiv N=NH$	$N\equiv C-S-H$	$C\equiv N-OH$
Stickstoffwasserstoff	Rhodanwasserstoff	Knallsäure

6. Chromiazid. Aus kaltgefälltem Hydroxyd durch Schütteln mit alkoholischer Stickstoffwasserstoffsäure entsteht eine dunkelgrüne Lösung und aus ihr beim Verdunsten eine schwarzgrüne hygroskopische Masse. Sie enthält ein komplexes Azid, dessen Gehalt an Chrom und Stickstoff zwischen demjenigen einer Azidosäure $[Cr(N_3)_4]H$, und einer „basischen" Azidohydroxosäure $[Cr(N_3)_3OH]H$ liegt. Sie explodiert wie das Ferriazid nur mäßig heftig. L. Wöhler.

Kriegsamt und neuer Explosivstoff. Die Times vom 27. März 1917 berichtet über eine Gerichtsverhandlung, bei der es sich um einen dem Munitionsdepartement und ihm nahestehenden amtlichen Stellen angebotenen neuen Sprengstoff „Halakit" handelte, ferner um die Weigerung des Kriegsamts, diesen Sprengstoff anzuwenden und dem White Powder Syndikate Ltd. die Erlaubnis zum Handel mit Explosivstoffen zu geben. Der Kronanwalt führte aus, daß ein gewisser Blanch, Italiener von Geburt und naturalisierter Amerikaner, zuerst dem Home Office ein neues rauchloses Pulver anbot, über das berichtet wurde. Der erste Bericht gibt die Bestandteile des Sprengstoffs an, welche nach der Analyse beträchtlich von den den Fachleuten übergebenen Beschreibungen abwichen. Die Unterschiede übertrafen weit die bekannte Veränderlichkeit des Chamäleons. Nach Zurückweisung ihrer früheren Proben hatten Blanch und seine Helfer die Kühnheit, eine Mischung anzubieten, welche den Stoff enthielt, den sie als nicht vorhanden hingestellt hatten und die so gefärbt waren, daß bei oberflächlicher Untersuchung die Hauptbestandteile möglicherweise verborgen bleiben konnten. Sie sprachen von diesen Proben in irreführenden und auf Täuschung berechneten Ausdrücken. Sie versicherten außerdem, daß der Explosivstoff von der Britischen Regierung sorgfältig geprüft sei und daß seine Anwendung und Herstellung von dem „Chefinspektor für Explosivstoffe des Königs von England" gutgeheißen sei. Diese Behauptungen wurden später in viel unehrenhafterer Weise wiederholt. Im Dezember 1915 wurde eine Lizenz erteilt und am 23. Dezember wurden Durchschlagsversuche mit Halakit angestellt. Sie ergaben ganz ungenügende Resultate und die Fachleute gaben einstimmig das Urteil ab, daß auch bei weiteren Versuchen eine nützliche Anwendung des Halakits nicht zu erwarten sein würde. Es wurde nun eine neue Gesellschaft gegründet, deren Vorsitzender Theodore Cook wurde, sie war die Erbin der früheren und übernahm ihr Eigentum und ihre Leiden. In einer Veröffentlichung wurde erklärt, die Firma habe in der Nähe von London Anlagen in der Größe von 250 acres mit allen Transporteinrichtungen, die militärisch bewacht würden und unter der Kontrolle des Explosivdepartements und von Zivil- und Kriegsämtern stünden. Der Kronanwalt bezeichnete diese Angaben als schamlose Unwahrheiten, auch in Paris wurde ein Vertreter bestellt, der gelogen, gelogen und gelogen hat. Bei der Verhandlung kam zur Sprache, daß die Anglo Explosives Co. Ltd., weit entfernt, eine Anlage von 250 acres zu haben, nur die Option auf eine nicht in Betrieb befindliche, veraltete und wertlose Kerzenfabrik am Dee besitzt. In einem Rundschreiben hat die Firma auch erklärt, das Kriegsamt habe verboten, den genauen Ort der Fabrik der Gesellschaft anzugeben, sie läge 17 Meilen von London, sei durch Kanal und Bahn zugänglich, auch werde in Frankreich nach demselben Plan wie in England eine Fabrik eingerichtet. Die Firma liefere augenblicklich und das seit einem Jahre 60—80 Tons des Explosivstoffs täglich an das Kriegsamt und die Lieferungen wären jeden Monat im Steigen. Sie hat nicht so viel geliefert, wie man in einer Sardinenbüchse unterbringen kann, sagte der Kronanwalt, außer bei den Mustern, und die waren alle verschieden. Die Verhandlung wurde vertagt. S.

Patent-Bericht.

Schwedisches Patent Nr. 40749 vom 31. Mai 1916. — C. Claessen in Berlin: Zündsatz für Zündhütchen, bestehend aus einer Sprengladung von Nitropentaerythrit und einer aus Knallquecksilber, Bleiazid und Kaliumchlorat zusammengesetzten Initialladung.

Französ. Patent 478351. — Joseph Alexander Marin: Neue Explosivstoffe (vgl. Revue De Chimie Industrielle.) — Wenn man basisches Bleichlorat in der Wärme in Glyzerin auflöst und dann abkühlt, so scheidet sich nach einiger Zeit ein starker Niederschlag ab, welcher aus feinen, weißen, seidenglänzenden Kristallen besteht. Dieses Kristallpulver stellt nach seiner Trennung vom Glyzerin und nach dem Waschen mit Alkohol eine sehr energisch detonierende Substanz dar, welche eine sehr große Analogie mit Knallquecksilber und den Salzen des Diazobenzols zeigt. — Der Körper, welcher gegen Feuchtigkeit unempfindlich ist und sich in Wasser ziemlich schwer löst, läßt sich, nachdem er mit Alkohol befeuchtet ist, ohne Gefahr mit verschiedenen Kohlenstoffträgern, Explosivstoffen, Sauerstoffträgern, wie z. B. Trinitrotoluol, Nitrozellulose, Chloraten, Perchloraten usw. vermischen. — Mit Nitrozellulose und Aether gibt der neue Körper eine gelatinöse Paste, welche sich gut zur Herstellung von Zündhütchen eignet. Im allgemeinen lassen sich die Mischungen, welche den neuen Körper enthalten, wie auch dieser selbst in reinem Zustande zur Herstellung von Sprengkapseln, Zündhütchen, detonierenden Zündschnüren, Feuerwerkssätzen und selbst von Zündmassen für Zündhölzer verwenden. Er kann auch bekannten Sprengstoffmischungen einverleibt werden und in kleinen Mengen dazu benutzt werden, um die Detonationsfähigkeit gewisser Sprengstoffe zu erhöhen. Auch die Verbindungen, welche basisches Bleichlorat in konzentrierter wässeriger Lösung mit Mannit, Zucker, Glukose, Dextrin und selbst Tannin bildet, sind mehr oder weniger kristallisierte oder auch amorphe Körper, die erhitzt oder gestoßen heftig detonieren, jedoch nicht so kräftig wie die Glyzerinverbindung. Läßt man ferner basisches Bleiperchlorat oder gleichzeitig neutrales Bleiperchlorat und Bleioxyd auf Glyzerin einwirken, so erhält man eine ähnliche detonierende Verbindung, die aber schwerer kristallisiert und in Alkohol sehr löslich ist. Alle diese Körper ergeben, gemischt mit Kohlen- und Sauerstoffträgern usw., ebenso wie die aus Glyzerin und basischem Bleichlorat hergestellte Verbindung, gute Explosivstoffe.

Französ. Patent 477776. — Société Anonyme D'Explosifs et De Produits Chimiques. Sprengstoffe. (La Revue de Chimie Industrielle. Paris, Janvier 1917). — Die Erfindung bezweckt die Herstellung neuer Sprengstoffe, die dadurch charakterisiert sind, daß als Kohlenstoffträger verschiedene

Digitized by Google

Mono- und Polysulfonate der Kohlenwasserstoffe und ihrer Nitro- und Halogenverbindungen, insbesondere solche des Naphthalins und des Nitronaphthalins zur Anwendung kommen; als Sauerstoffträger kommen besonders die Nitrate des Natriums, Kaliums und Ammoniaks in Betracht. Die vorerwähnten Sulfonate können dabei für sich allein oder untereinander oder auch mit verschiedenen Körpern gemischt werden, welche die Eigenschaften des Sprengstoffs zu verändern vermögen, wie z. B. die Entzündungsfähigkeit oder die Verbrennungsgeschwindigkeit. Die Mischung der verschiedenen Bestandteile kann erfolgen, indem man sie unter Wasser verreibt und dann trocknet oder auch durch Auflösung in Wasser und Verdampfung zur Trockne. Zur Ausführung der letzteren Methode bedient man sich zweckmäßig der bekannten Paßburgschen Vakuum-Trockentrommeln. 75 T. Natriumnitrat und 25 T. naphthalinmonosulfosaures Natrium werden eine Stunde lang mit 8 Teilen Wasser verrieben, worauf das Produkt 24 Stunden bei 100° C getrocknet, dann zerkleinert und gesiebt wird.

Gesetze und Verordnungen.

Eisenbahnbeförderung neuer Sprengstoffe. Der preußische Minister für Handel und Gewerbe macht bekannt:

Die in den Nummern 267 des Reichsgesetzblatts für 1916 sowie 10 und 43 für 1917 enthaltenen Bekanntmachungen des Reichs-Eisenbahnamts vom 24. November 1916. 12. Januar 1917 und 1. März 1917 lassen folgende Sprengstoffe zur Eisenbahnbeförderung zu:

1. Hetzbacher Sprengchlorat,
2. Granit,
3. Perkoronit oder Wetter-Perkoronit,
4. Kohlen-Perchloratzit und Gesteins-Perchloratzit,
5. Perdofit, Gesteins- und Kohlen-Perdofit.

Unter Bezugnahme auf meinen Erlaß vom 14. Februar 1908 (HMBl. S. 45) mache ich bekannt, daß diese Versendungserlaubnis auf Antrag

zu 1. der Sprengstoffabrik Hassia G. m. b. H. in Hetzbach i. Odenwald,
2. der Luxemburgischen Pulverfabriken Aktiengesellschaft in Luxemburg-Kochelscheuer,
3. der Dynamit-Aktien-Gesellschaft in Hamburg,
4. und 5. der Oberschlesischen Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft zu Berlin NW. 7

erteilt ist.

Aenderung der Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung. (Vom 5. Mai 1917.)

Nr. 1a. Sprengstoffe
Eingangsbestimmungen. A. Sprengmittel
1. Gruppe a)

Hinter dem mit „Detonit VI“ beginnenden Absatz wird nachgetragen:

Detonit 14, auch mit angehängten Buchstaben (Gemenge von Ammoniaksalpeter, Pflanzenmehlen, höchstens 2,5 Prozent Mononitroverbindungen der aromatischen Reihe, höchstens 10 Prozent Kalisalpeter und von neutralen, beständigen, die Gefahr nicht erhöhenden Salzen, auch mit Zusatz von höchstens 4 Prozent gelatiniertem Nitroglyzerin).

Nachtarbeit der Arbeiterinnen in Fabriken für Heeresbedarf. Der Reichskanzler macht bekannt: Zur rechtzeitigen Herstellung der von der Heeresleitung geforderten großen Mengen von Munition und von anderem Heeresbedarf ist eine außerordentlich starke Vergrößerung der in Frage kommenden Betriebe und die Einstellung zahlreicher Arbeitskräfte nötig. Da männliche Arbeitskräfte nur noch in ganz beschränktem Umfang verfügbar sind, so werden überall, wo es irgend angeht, Arbeiterinnen eingestellt werden müssen. Sie werden auch in noch höherem Maße, als es bislang der Fall gewesen ist, nachts beschäftigt werden müssen, denn die meisten der für das Heer arbeitenden Betriebe sind gezwungen, mit regelmäßiger Tag- und Nachtschicht zu arbeiten, entweder weil eine Unterbrechung des Arbeitsverfahrens nicht möglich ist oder weil die Leistungsfähigkeit der Maschinen weitgehend ausgenutzt werden muß.

Es wird daher notwendig sein auf Grund des Gesetzes, betreffend Ausnahmen von den Beschäftigungsbeschränkungen gewerblicher Arbeiter, vom 4. August 1914 (RGBl. S. 333), die Beschäftigung von Arbeiterinnen während der Nacht in erhöhtem Umfang zuzulassen. Dabei wird selbstverständlich auf den Schutz der Arbeiterinnen gegen die ihnen aus der Nachtarbeit erwachsenden Gefahren für Gesundheit und Sittlichkeit Rücksicht genommen werden müssen. Besonders wird auch dahin zu wirken sein, daß ihre Arbeitszeit nicht zu lang ist und vor allem, daß sie keine vierundzwanzigstündigen Wechselschichten mitmachen.

Ich möchte es für erwünscht halten, daß die Genehmigung, Arbeiterinnen während der Nachtzeit zu beschäftigen, in der Regel nur unter der Bedingung erteilt wird, daß sie in achtstündigen Schichten arbeiten. Das ist verschiedentlich, besonders im Regierungsbezirke Düsseldorf, bereits mit Erfolg geschehen. Die Einführung der achtstündigen Arbeitszeit für die in der Nacht beschäftigten Arbeiterinnen — nur um diese kann es sich handeln — bietet auch in wirtschaftlicher Beziehung manche Vorteile. Zunächst ermöglicht sie eine bessere Ausnutzung der Maschinen, denn es dürfte genügen. wenn in jeder Schicht eine halbstündige Pause gemacht wird, so daß die Maschinen innerhalb eines vierundzwanzigstündigen Arbeitstags zweiundzwanzig und eine halbe Stunde benutzt werden können. Ferner fallen durch die Einführung der achtstündigen Arbeitszeit für die Arbeiterinnen Vergleiche über die Höhe der Entlohnung der männlichen und der weiblichen Arbeitskraft, die oft zur Unzufriedenheit Anlaß geben, mehr oder weniger fort. Ferner werden die Arbeitgeber später — in ruhigeren Zeiten — leichter geneigt sein, an Stelle der Arbeiterinnen wieder Arbeiter einzustellen, wenn die ersteren nur acht Stunden beschäftigt werden dürfen. Endlich scheint es, als ob die Arbeitnehmerverbände bereit sind, bei der Anwerbung von Arbeiterinnen behilflich zu sein, wenn diese — abgesehen von Ausnahmen — in achtstündigen Schichten beschäftigt werden.

Zweifelsohne entstehen gewisse Schwierigkeiten daraus. daß in demselben Betriebe die Männer in zwölfstündigen. die Frauen in achtstüudigen Schichten arbeiten. Diese lassen sich aber, wie die Erfahrung gezeigt hat, bei gutem Willen überwinden. Im allgemeinen werden in den in Betracht kommenden Betrieben die Männer nur in geringer Zahl besonders als Meister, Vorarbeiter und Einrichter tätig sein und sich im Notfall gegenseitig vertreten können. Dadurch wird eine besondere Regelung ihrer Pausen in gewissem Umfang erleichtert werden.

Selbstverständlich wird es nicht immer und unter allen Umständen möglich sein, die achtstündige Arbeitszeit für die in der Nacht beschäftigten Arbeiterinnen vorzuschreiben, z. B. wenn nachweislich die erforderliche Zahl von Arbeiterinnen nicht zu bekommen ist oder wenn die Arbeiterinnen derartig Hand in Hand mit den Arbeitern arbeiten, daß sie aufhören müssen, wenn die Arbeiter Ruhepausen haben. Es ist auch keineswegs nötig, daß die Regelung für ein ganzes Werk gleichmäßig erfolgt, vielmehr wird es besonders bei großen Anlagen mit mehreren Abteilungen häufig ohne weiteres möglich sein, in einigen Abteilungen die achtstündige Arbeitszeit für die in der Nacht beschäftigten Arbeiterinnen einzuführen, während dies in anderen Abteilungen vielleicht große Schwierigkeiten und Störungen verursachen würde. Wann und unter welchen Voraussetzungen eine andere Arbeitszeit zugelassen werden muß, läßt sich nur von Fall zu Fall auf Grund genauer Kenntnis der Betriebs- und der gesamten örtlichen Verhältnisse beurteilen. Diese Kenntnis wird aber im allgemeinen nur bei den örtlich zuständigen Behörden zu finden sein. Infolgedessen halte ich das bisher geübte und bewährte Verfahren, daß die höheren Verwaltungsbehörden auf Antrag von Fall zu Fall die Ausnahmen bewilligen, auch fernerhin für zweckmäßig und beabsichtige demgemäß auch bis auf weiteres von der mir gegebenen Ermächtigung, allgemeine Ausnahmen zuzulassen, keinen Gebrauch zu machen.

Andererseits erscheint es mir zweckmäßig, daß bei der Bewilligung von Ausnahmen möglichst nach übereinstimmenden Gesichtspunkten verfahren wird.

Technische Notizen.

Explosivität von Natrium und Wasser. Die außerordentliche Reaktionsfähigkeit des Natriums mit Wasser ist schon lange Gegenstand verblüffender Demonstrationen gewesen und hat von jeher zum beliebten Repertoir der Vorlesungsversuche gehört; jedoch nur Wenigen hat sich dabei die wahre Explosionsgewalt dieses Metalls geoffenbart, und noch Wenigeren wird sich die Gelegenheit geboten haben, solche Versuche in größerm Maßstabe auszuführen.

Ein jeder Chemiker weiß vom Studium her, daß kleine, erbsengroße Natriumstücke auf dem Wasser unter Wasserstoffentwicklung kreuz und quer umhersurren, und daß Entzündung eintritt, sobald das geschmolzene Natriumkügelchen in seinem Laufe aufgehalten wird. Es brennt der gebildete Wasserstoff, und gegen Reaktionsschluß platzt das rotglühende Natriumhydroxydkügelchen. welches, nach Aufhören des Leidenfrostschen Zustandes, beim Berühren der Wasseroberfläche unter deutlichem Spratzen zerberstet. Dies ist der normale, fast immer beobachtete Vorgang. Allein in besonderen Fällen — und sie sind nicht einmal gar so selten — tritt plötzlich unter Feuererscheinung Explosion ein, und zwar mit heftigem Knall: feuergarbenähnlich, unter lebhaftem Funkensprühen zerstiebt das Kügelchen und die Reaktion geht gleich mit dem Anfang zu Ende. Oft ist die Explosion mit Folgen begleitet, die in gar keinem Verhältnis zu dem kleinen Stück Metall zu stehen scheinen: so erinnere ich mich aus meiner Studienzeit an einen Fall, wo ein kleines, sicherlich nicht mehr als erbsengroßes Klümpchen Alkalimetall ein porzellanenes Waschbecken zerschmetterte, und zwar unmöglich als Knallgasexplosion, da die Zerstörung nicht in der Ableitungsröhre, sondern oben am Rande des Beckens erfolgte, wo sich das Kügelchen festgesetzt hatte. Diese vereinzelten Detonationserscheinungen des Natriums in Berührung mit Wasser erheben sich nun zur Regel, sowie die Menge Alkalimetall größer und größer genommen wird. Der Reaktionsverlauf ähnelt jetzt mehr und mehr dem Verhalten kleiner Stücke gegen Säuren, vor allem der Salpetersäure, welche das Natrium in Bruchteilen einer Sekunde zur Detonation bringt.

In einem zu Marinezwecken bestimmten Versuch wurde etwa

Digitized by Google

1 kg Barren-Natrium in einer halb zugelöteten Blechbüchse, beschwert mit Eisenstücken, auf den Grund eines wassergefüllten Eisenreservoirs 2×4×1,5 Meter versenkt. Es dauerte erst einige Zeit, bis daß das Wasser durch die Fließpapierstopfhüllen gedrungen war; dann aber erfolgte jäh unter unheimlichem Donnern und Knattern die mit Spannung hinter Glasscheibenschutz erwartete Explosion. Unter gewaltiger Erschütterung folgten sich 4—5 Haupt-Detonationen rasch nacheinander, Feuer und Funken aus dem Wasser speiend; dazwischen knatterten, luft- und ohrenzerfetzend, zahllose Sekundärexplosionen, welche rauch- und sternensprühend, wie ein Heer losgehender Petarden, über dem Behälter umherhüpften und auf weiten Umkreis die Luft dicht mit Feuer und Mitrailleusenlärm erfüllten. Alles in allem ein sinn- und nervenpeitschendes Schauspiel, dessen Wiederholung niemandem anzuraten ist, um so weniger, als auch dem Mutigsten bei dem damaligen Höllenkonzert nicht mehr geheuer war. Dr. J. Billwiller.

Die kriegsgemäße Anwendung der Handgranate. Die Handgranate ist so recht die Waffe des Stellungskampfes und erst in diesem Kriege gründlich ausgebildet worden. In der jetzigen Weise wurde sie allerdings schon im russisch-japanischen Kriege verwandt. Die dort benutzten Granaten wichen nur wenig von den einfachen Formen ab, welche vor Jahrhunderten die alten Grenadiere in der offenen Feldschlacht verwandten, bis sie durch die immer mehr steigende Fernwirkung der Schußwaffen verdrängt wurden, zumal sie sich auch im Nahkampfe bei mangelnder Deckung dem Werfer oft gefährlicher erwiesen als dem Gegner.

Die alte Waffe bestand aus einer mit Schwarzpulver gefüllten Hohlkugel von Eisen, aus der ein Zündfaden herausragte. Dieser wurde durch eine Handlunte entzündet und dann die Granate fortgeworfen. Die nach fast vollständiger Vergessenheit im russisch-japanischen Stellungskriege plötzlich wieder auftauchenden Behelfsgranaten waren hiervon nur wenig verschieden. Nur traten an Stelle von Schwarzpulver die wirksameren neuen Sprengstoffe, und statt der Lunte verwandte man die jetzt allgemein in Aufnahme gekommene Zündschnur, bei der sich die Brennzeit besser regeln läßt. Neben fabrikmäßig angefertigten Hohlkörpern benutzte man anfangs Einmachbüchsen und sonstige Blechdosen zum Einfüllen der Sprengladung. Die Zündschnur wurde mit irgend einem Feuerzeug in Brand gesetzt. Die selbst während des Kampfes rauchenden Russen benutzten dazu ihre Zigaretten.

Jetzt wandten alle Staaten der Handgranate ihre Aufmerksamkeit zu, von denen die mannigfaltigsten Formen aufkamen, ohne daß eine Auslese durch größere kriegsmäßige Erprobung erfolgte. Als es dann in diesem Weltkriege zu den unvermutet langen und andauernden Stellungskämpfen kam, gelangten neben den alten Behelfsgranaten die seltsamsten Arten zur Anwendung, die jetzt meist wieder verschwunden sind. Es haben sich nämlich nur wenige Formen bewährt. Dies sind hauptsächlich die Kugel- und die Eierhandgranate. Bei der Stielhandgranate ist ein zylindrischer Sprengkörper auf einem Stiel befestigt, der das Fortschleudern erleichtert und außerdem zur geeigneten Unterbringung der Zündvorrichtung dient. Der Sprengkörper besteht aus dünnem Stahlblech und ist mit 300 g kräftigem Sprengstoff gefüllt. Bei der Entladung liefert die Blechhülse zwar keine dicken Sprengstücke, dafür wirken die Splitter mehr durch die schneidende Wirkung ihrer scharfen Zacken. Auch wirkt die große Explosionskraft der verhältnismäßig starken Sprengladung dadurch, daß sie Lungenzerreißungen herbeiführt. Dies ist namentlich der Fall, wenn sich der Feind in einem geschlossenen Raum, z. B. einem Unterstand, befindet. Daneben üben die grelle Feuererscheinung und der gewaltige Knall eine außerordentliche Wirkung auf den Angegriffenen aus. Neuerdings verwendet man auch doppelwandige Hülsen, deren Zwischenraum mit kleinen Eisenstücken gefüllt ist, wodurch die Zahl der Sprengstücke vermehrt wird. Die Splitterwirkung erstreckt sich auf einen Umkreis von etwa 40 Meter. Die Stielgranate kann von einem guten Werfer über 40 Meter weit geschleudert werden.

Die Zündvorrichtung ist in einer Längsbohrung des Stieles untergebracht. Sie besteht aus der Zündschnur, der Reibzündung und der Sprengkapsel. Da 1 Zentimeter Schnur 1 Sekunde brennt, so läßt sich die Brenndauer durch die Schnurlänge beliebig bestimmen. Sie wird gewöhnlich auf 5 Sekunden bemessen. Die Entzündung der Schnur erfolgt durch einen Reibzünder, der im vorderen Ende des Stieles untergebracht ist, und durch eine mittels einer Schnur hindurchgezogene Drahtspirale betätigt wird. Damit die Schnur beim Bewegen im Graben nicht hängen bleibt und so ein unvermutetes Losgehen erfolgt, ist ihr mit einem Knopf versehenes Ende in einer Aushöhlung des Stieles untergebracht, die durch eine Schraube verschlossen ist. Die Flamme der Zündschnur vermag die brisanten Sprengstoffe wohl zu entzünden, aber nicht zur Entladung zu bringen. Dies ist nur mittels einer Sprengkapsel möglich.

Die zum Wurf günstigste Form ist die Kugelgestalt. Diese hat aber die nachteilige Eigenschaft, daß sie unter allen Körpern gleichen Inhalts die kleinste Oberfläche hat. Sie gibt also bei gleicher Sprengladung eine geringere Splitterwirkung als andere Körper. Deshalb gibt man den Sprengkörpern jetzt meist eine eiförmige Gestalt. Die Eierhandgranaten bestehen aus dickwandigen Sprengkörpern von Temperguß und sind zur besseren Handhabung mit einem gekerbten Ring umgeben. Der Ring und zumal die Kerbung erhöhen die Splitterzahl. Der Zünder der geladenen Granate wird der Sicherheit halber erst kurz vor dem Gebrauch aufgeschraubt. Ist durch Einsetzen des Zünders die Granate scharf gemacht, so wird mittels der Abreißschraube die Reibmasse und von dieser der Zeitzündsatz entzündet. Nach 5 Sekunden schlägt die Flamme in die Pulvermischung und führt so die Entladung herbei. Die Ladung beträgt nur etwa ein Zehntel von der der Stielgranate, die Wurfweite ist aber bis über 60 Meter, also wesentlich größer. Es entstehen 40 bis 50 Splitter, die sich in einem Umkreise von 50 Meter zerstreuen.

Die Handgranate dient zur Verteidigung und zum Angriff. Bei der Verteidigung wird sie vom Werfer stehend aus dem Graben geworfen. Der Angreifer springt beim Werfen schnell auf und nimmt ebenso schnell wieder Deckung, sowohl gegen die Splitterwirkung der von ihm selbst abgeworfenen Granate, als auch gegen sonstige Geschosse. Auf Erkundungsgängen ist sie jetzt fast die einzige Waffe, da man das Gewehr, der besseren Beweglichkeit wegen, zurückläßt. Während man die Eierhandgranaten in der Tasche mitführen kann, hängt man die Stielhandgranaten mittels eines am Sprengkörper angebrachten Hakens am Koppel auf.

Bei der beschränkten Wurfweite der Handgranate hat man bald daran gedacht, für weitere Entfernungen das Gewehr zum Fortschießen zu benutzen. Dieser Gedanke ist um so verlockender, als auf den ersten Blick Jedem das Abschießen der Gewehrgranaten leicht möglich erscheint. Zu diesem Zwecke versah man die Granaten mit einem langen Stab, der in den Gewehrlauf eingeschoben wird. Für den einzelnen Mann ist aber das freihändige Abschießen unmöglich, da der Rückschlag zu stark ist. Es mußten dazu Einspannvorrichtungen angeschafft werden, wodurch der Vorteil allgemeiner Benutzung fortfällt. Aber auch dann leiden die Gewehre durch den Rückschlag leicht Schaden, indem der Schaft zerschmettert wird. Man hat deshalb besondere Granatenwerfer hergestellt, bei denen ebenfalls Pulver als Treibmittel dient. Sie schleudern die Granaten 60 bis 300 Meter weit. (Z.) M. R.

Das „Flak"-Schießen. Wenn heute auch die Bedeutung des Wortes „Flak" (— die Abkürzung für Flieger-Abwehr-Kanonen —) ziemlich allgemein bekannt ist, so haben doch die wenigsten eine Ahnung von den Methoden und Instrumenten, mit denen diese „Flaks" arbeiten, und von den Schwierigkeiten, mit denen sie zu kämpfen haben. Und doch ist das Flakschießen nicht nur das schwerste, sondern auch das interessanteste Schießen.

Welcher Natur diese Schwierigkeiten sind, zeigt eine Gegenüberstellung der Bedingungen der infanteristischen und der artilleristischen Luftzielbekämpfung. Beide Abwehrmethoden suchen die an sich geringe Treffwahrscheinlichkeit durch die höchste Feuergeschwindigkeit zu verbessern. Nun läßt sich aber die Feuergeschwindigkeit eines Gewehres oder Maschinengewehres ungleich mehr steigern, als die eines Geschützes, und es läßt sich auch eine erhebliche größere Anzahl von Gewehren als von Geschützen zur Bekämpfung eines einzelnen Luftzieles zusammenfassen. Dieser Nachteil wird scheinbar ausgeglichen durch die große Raumwirkung der artilleristischen Sprenggeschosse, aber wirklich nur scheinbar, denn während die Garbe von Infanteriegeschossen, die auf einen Flieger abgegeben wird, ihrer ganzen Höhe nach gleich wirksam ist, vermag die Granate der Flak nur auf dem Punkt ihrer Bahn zu wirken, auf dem sie zum Krepieren kommt (— ein Volltreffer ist ja bei der geringen Anzahl von Schüssen so gut wie ausgeschlossen —). Wenn dieser Punkt tatsächlich in die nächste Nähe des Fliegers zu liegen kommen soll, so setzt das nicht nur voraus, daß die Bahn des Geschosses genauestens berechnet sei, sondern auch die Zünder müssen kleine Wunder von Präzision sein, um ein treffsicheres Einstellen zu ermöglichen. Trotz allem werden aber die „Tageseinflüsse", unter welchen man Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt der Luft usw. zusammenfaßt, immer von Einfluß auf den Zünder bleiben und Veränderungen von dessen Reichweite herbeiführen, die nicht nur viele hundert Meter betragen, sondern sich auch während des Schießens ganz erheblich ändern können.

Der Hauptpunkt, in dem eine artilleristische Fliegerbekämpfung gegenüber der infanteristischen immer im Nachteil ist, ist der der bedeutend längeren Zeit, die das Geschoß infolge der geringeren Anfangsgeschwindigkeit braucht, um den Gegner zu erreichen. Es ist klar, daß die Zeiten, die das Infanteriegeschoß braucht, um innerhalb seiner ziemlich beschränkten Reichweite einen Flieger zu erreichen, verschwindend klein sind, gegen die Zeiten, deren das Artilleriegeschoß bedarf, um etwa 6—8 Kilometer zu durchmessen. Während so beim infanteristischen Schießen ein Vorhalten um mehrere Flugzeuglängen genügt, erfordert der Flakschuß ein solches von vielen 100 Metern, legt doch ein Flieger in einer Sekunde bis zu 40 und mehr Meter zurück. Damit ist gesagt, daß ein rein schätzungsweises Vorhalten beim Flakschuß einfach unmöglich ist. Da das Ziel sich nie in ganz gerader Richtung auf das Geschütz zu oder vom Geschütz weg bewegt, so haben die Flak stets mit einem doppelten „Vorhaltungswinkel" zu rechnen: einem seitlichen, der die Bewegung des Fliegers aus der Geschoßbahn heraus ausgleicht, und einem anderen, der durch eine Hebung oder Senkung der Geschoßbahn der Bewegung des Fliegers zum Ziel oder vom Ziel weg entspricht. Beide Winkel müssen Gegenstand fortwährender, genauester Beobachtung und Berechnung sein. Wenn auch sinnreiche Instrumente diese Beobachtung und genaue Tabellen die Berechnung wesentlich vereinfachen, so kommen dieselben doch für den „Kommandoverzug" ganz erheblich in Betracht. Unter diesem versteht man die Zeit, deren man zur Ermittlung des Kommandos bedarf. Wozu noch der „Ladeverzug" kommt, da das Stellen der Richtmittel und Zünder und das

Digitized by Google

Laden und Abfeuern des Schusses ebenfalls einige Sekunden erfordert. Die gewöhnlichen Richtmittel des Geschützes entsprechen allerdings den Richtmitteln des Gewehres; nur daß sie feiner verstellbar sind. Die „Aufsatzstellung", welche der Visierstellung entspricht, erhält eine Feinverschiebung in dem „Regler" und neu dazu tritt die „Seitenverschiebung", welche es gestattet, den seitlichen Vorhaltewinkel zu berücksichtigen. Ermöglichen aber diese Richtmittel ein genaueres Zielen, so verlängert ihre Bedienung andererseits den Ladeverzug. Multipliziert man Kommando- und Ladeverzug mit der Sekundengeschwindigkeit des Fliegers, so ergeben sich wiederum viel hundert Meter, welche den oben erwähnten Vorhaltewinkel unter Umständen bis auf das Dreifache vergrößern.

Jeder Versuch, die Schießmethode der Flak zu verbessern, muß sich auf eine Verkürzung des Kommando- und Ladeverzugs richten, da den anderen Schwierigkeiten nur durch eine Verbesserung der Geschütze, Erhöhung ihrer Anfangs- und Feuergeschwindigkeit beizukommen wäre. Da hat sich nun bei den Flak ein Verfahren herausgebildet, das an Einfachheit kaum zu übertreffen ist und deshalb als das eigentliche Flakschießen bezeichnet werden kann: das indirekte Schießen".

Das indirekte Schießen baut sich auf der Ueberlegung auf, daß jeder Sprengpunkt im Raum eindeutig bestimmt ist durch drei Elemente: die Seitenrichtung des Geschützes, die Stellung des Zünders und die Erhöhung des Geschützrohres. Das indirekte Schießen stellt eine Methode dar, diese drei Elemente aus der Luftentfernung der Flughöhe, Geschwindigkeit und Flugrichtung des Fliegers zu berechnen. Ein Anvisieren des Geschützes auf den Flieger findet hiernach nicht mehr statt. Dieses Verfahren stützt sich natürlich noch mehr als das direkte Schießen auf die Richtigkeit der ermessenen und berechneten ballistischen Grundlagen. Für jeden Punkt des Raumes müssen wenigstens drei Momente genau festgelegt sein: die Geschoßbahn, auf welcher er liegt, die Einstellung, mit welcher der Brennzünder ihn zu erreichen vermag, und die Zeit, die das Geschoß braucht, um ihn zu erreichen. Die Tabellen, in welchen diese Zahlen festgelegt sind, sind verbunden mit Tabellen, die aus Richtung, Geschwindigkeit und Entfernung des Fliegers die seitliche Korrektur und die Strecke, um die jeweils vorzuhalten ist, ermitteln lassen. Durch die Kombination dieser Tabellen ist eine rasche und verhältnismäßig genaue Kommandogebung ermöglicht, immerhin müssen auch bei dieser Methode die Fehlerquellen in Verbindung mit den erwähnten Tageseinflüssen auf die Zünder zu Fehlern von einigen hundert Metern führen.

Wozu noch eines kommt, was der Laie niemals bedenkt: der Eigenwille des Fliegers. Die Länge der Zeit, die vergeht, zwischen dem Abfeuern des Geschosses und dessen Krepieren, läßt dem Flieger reichliche Zeit, seine Bahn zu ändern. Und wenn auch der Flieger den Abschuß erfahrungsgemäß in den meisten Fällen weder sehen noch hören kann, so fliegt doch ein Flieger, der sich als Ziel der feindlichen Flak weiß, niemals geradeaus, sondern immer in Kurven und Kreisen. Nehmen wir dazu, daß es auch im Belieben des Fliegers steht, Geschwindigkeit und Höhe zu ändern, so ergibt sich, daß er in der fraglichen Zeit außer dem berechneten Punkt beliebig viele andere erreichen kann, die von ersterem bis über einen Kilometer abliegen. In die Psyche des Fliegers vermag uns natürlich keine Methode Einblick zu gewähren. Nur durch erhöhte Feuergeschwindigkeit und durch Vereinigung mehrerer Geschütze auf einen Flieger vermag man seiner stetigen Bahnveränderung einigermaßen wirksam zu begegnen.

Das muß aber wohl jedem klar sein, der die hier aufgezeigten Schwierigkeiten zusammenfaßt, daß in bezug auf die Treffmöglichkeit sich zwischen der artilleristischen Erdziel- und Luftzielbekämpfung ein Vergleich überhaupt nicht ziehen läßt. Im Erdschuß gibt die Beobachtung der Einschläge eine Möglichkeit, die weiteren Schüsse zu verbessern, während der Luftschuß diese Möglichkeit vollkommen fehlt. Da kann jeder Schuß, ob er vom Geschütz aus gesehen über oder unter dem Flieger liegt, zu kurz oder zu weit, zu hoch oder zu tief sitzen. Ein seitlicher Beobachter ist selten vorhanden und läßt sich als ständige Einrichtung nicht schaffen, da ja die Richtung, in der Flieger bekämpft werden, ständig wechselt, und der seitliche Beobachter nur dann zweckmäßig beobachten kann, wenn er wirklich seitlich zu dieser Richtung steht. Dieser Mangel an verwertbarer Beobachtung erweist sich in der Praxis wohl als die Hauptschwierigkeit des Fliegerschießens. Nur eine genaue Kenntnis der Lage der einzelnen Schüsse könnte die in jedem besonderen Fall bestehende Fehlerquelle aufdecken und damit eine erfolgreiche Korrektur der folgenden Schüsse ermöglichen. So bleibt diese Korrektur immer mehr oder weniger Gefühlssache, und es scheint tatsächlich, daß das Flakschießen ein angeborenes Talent erfordert, eine Einfühlfähigkeit, die weder durch Instrumente noch durch Tabellen ersetzt werden kann. Jedenfalls aber stellt das Flakschießen an die Entschlußfähigkeit der Offiziere die größten Anforderungen. Nur wenige Minuten befindet sich das Ziel im Wirkungsbereich des Geschützes, darum muß sich alles in die Zeitspanne weniger Sekunden zusammendrängen: Ermessen des Ziels nach seiner Luftentfernung, Flughöhe, Richtung und Geschwindigkeit, Ermittelung der Kommandos, Einstellen der Richtmittel und Zünder, Laden und Abgabe der Schüsse. Jeder neue Schuß bedarf erneuter Korrektur der Kommandos, und wenn dann der vierte, fünfte, sechste Schuß das Rohr verläßt, erscheint endlich der Sprengpunkt des ersten am Himmel und gibt einen ungefähren Anhalt über die Lage der ganzen Gruppe in Bezug auf den Flieger. Treten die Flieger, was meistens der Fall ist, nicht einzeln, sondern in ganzen Geschwadern auf, so ist es meist fast unmöglich, alle Meßinstrumente und Geschütze auf ein und denselben Flieger zusammenzufassen. Dann tritt an Stelle des Zielfeuers naturgemäß das Sperrfeuer. Dasselbe verringert zwar wegen seiner größeren Steuerung die Treffwahrscheinlichkeit bedeutend, bietet aber eine bessere Bürgschaft gegen den Durchbruch des Geschwaders. Und schließlich soll der Zweck jedes Flakschießens doch, wie der Name sagt, in erster Linie die Abwehr sein. Diese ihre eigentliche Aufgabe erfüllen die Flak, wie die Erfahrung an der Front täglich zeigt, in vollstem Maße. Wenn trotz der obenangeführten und keineswegs erschöpfend aufgezählten Schwierigkeiten unsere Flak allmonatlich eine größere Anzahl von Flugzeugen abschießen, so zeugt das für den hohen Stand unserer Abwehrtechnik.

Englert, Vizewachtmeister.

Die bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen über die Hörbarkeit des Kanonendonners. Von Professor Dr. P. Ludewig, Freiberg i. S. Nachdem in den letzten Monaten von vielen Seiten umfangreicher Stoff über die Hörbarkeit des Kanonendonners gesammelt worden ist, läßt sich die ganze Erscheinung in ihren Einzelheiten übersehen.

Schon bei gelegentlichen Beobachtungen vor dem Kriege war es aufgefallen, daß der Schall in sehr großen Entfernungen von der Schallstelle deutlich gehört wurde. Man war ferner auf die Dreiteilung der Schallzonen aufmerksam geworden: Um die Schallquelle lag ein Gebiet normaler Hörbarkeit, und in großer Entfernung ein z. T. ringförmiges Gebiet anormaler Hörbarkeit, beide getrennt durch eine Zone des Schweigens.

Die Kriegsbeobachtungen haben die Dreiteilung der Zonen bestätigt, zunächst durch Beobachtungen bei der Belagerung von Antwerpen, die von de Quervain, van Everdingen und W. Meinardus gesammelt worden sind, und dann bei der Weihnachtsschlacht 1914 im Sundgau, die de Quervain verarbeitet hat. Auch die Beobachtungen längs der Westfront, die von W. Brand, P. Ludewig u. a. gesammelt worden sind, kommen zum gleichen Ergebnis. Wir können daher heute als feststehend betrachten, daß bei der Ausbreitung starker Schallwellen ein normaler Hörbarkeitsbereich mit Entfernungen von 0—100 km, eine Zone des Schweigens mit den Grenzen 100—150 km und um sie herum eine anormale äußere Zone in 150—230 km Entfernung vorhanden ist. Die angegebenen Zahlen geben nur ungefähre Werte, da die Grenzen bei verschiedenen Beobachtungen verschieden waren.

Ob die Zonenteilung in jedem Fall vorhanden ist, läßt sich nicht sagen, wohl aber, daß sie in den wenigen dem Studium unterworfenen Fällen beobachtet worden ist. Auch die geometrische Form der Zone des Schweigens ist noch nicht sicher festgestellt. Während die Beobachtungen bei der Belagerung Antwerpens auf eine ringförmige, die Schallquelle konzentrisch umschließende Gestalt hindeuten, zeigen andere Beobachtungen, daß die Schweigezone keine so regelmäßige Form hat, sondern sich nur nach einer Seite hin erstreckt.

Die unmittelbar um die Schallquelle liegende Zone der normalen Hörbarkeit bekommt die Schallwellen auf direktem Wege. Für sie werden daher die einfachen Gesetze, die für die Ausbreitung des Schalles gelten, anwendbar sein. Bei Windstille wird diese Zone die Gestalt eines konzentrischen Kreises haben; herrscht dagegen eine bestimmte Windgeschwindigkeit, so erhält die Zone eine Ellipsenform, die um so längergestreckt ist, je größer die Windgeschwindigkeit ist, und sich nach der Richtung hin erstreckt, nach der der Wind hinweht. Auf die Gestaltung dieser Zone haben daher die unmittelbar der Erde anliegenden Luftschichten und nur diese allein einen Einfluß. Infolge der Erdkrümmung werden die Schallwellen in dieser Zone auch zum Teil gebeugt.

Bei der äußeren anormalen Zone liegen die Verhältnisse wesentlich verwickelter. Es kann der Schall nicht auf geradem Wege längs der Erdoberfläche zu ihr hinlangen, da sonst die Erscheinung der Zone des Schweigens unerklärlich wäre. Es sei vorausgenommen, daß der Schall wahrscheinlich infolge einer Reflexion in höheren Schichten der Atmosphäre in die zweite Zone hineingelangt.

Für die äußere anormale Zone gelten mancherlei Besonderheiten. Die wichtigste ist die Abhängigkeit von der Jahreszeit. In Veröffentlichungen in der Umschau und den Annalen der Hydrographie konnte ich diese Abhängigkeit zum erstenmal auf Grund von einer großen Anzahl von Beobachtungen feststellen, die mir auf eine Aufforderung in der Kölnischen Zeitung hin aus allen in Frage kommenden Gegenden Westdeutschlands zugeschickt worden waren. In 27 Briefen wurde übereinstimmend angegeben, daß in der äußeren Zone im Winter sehr lauter Kanonendonner, im Sommer dagegen nichts zu hören war. Ferner ergab sich die Tatsache, daß die Hörbarkeit im Anfang Mai und am Ende des September sich ändert, und zwar nicht plötzlich, sondern allmählich. Die Schallwellen müssen daher auf dem Wege in die äußere anormale Zone einem Einfluß unterworfen sein, der nur im Winter ihre Fortpflanzung bis in diese Zone möglich macht.

Außer den bisher erwähnten wichtigsten Beobachtungsergebnissen wurden noch mancherlei Einzelheiten berichtet. Wir stellen hier einige der am häufigsten wiederkehrenden Beobachtungen, die für die äußere anormale Zone gelten, zusammen.

1. Bei Windstille oder bei einem schwachen Luftzug (und zwar auch dann, wenn er der Schallrichtung entgegengerichtet ist) ist der

Digitized by Google

Kanonendonner am besten zu hören. 2. im Gelände gibt es einige Stellen, an denen der Kanonendonner besonders gut zu hören ist, so z. B. in einer Fichtenkultur. (Diese beiden Beobachtungen hängen wahrscheinlich damit zusammen, daß bei starkem Wind vielerlei Nebengeräusche entstehen, welche die von fern herkommenden Laute übertönen.) 3. Auf Höhen ist der Schall besser zu hören als im Tale und 4. in geschlossenen Räumen sehr oft besser als im Freien. 5. Man fühlt den Schall mehr mit dem ganzen Körper, es ist mehr ein körperliches Erzittern als ein Hören. 6. In der Nacht und in den frühen Morgenstunden ist die Hörbarkeit besonders gut.

Es sind mehrere Versuche gemacht worden, die Beobachtungen, und zwar besonders das Auftreten der Zone des Schweigens und der äußeren anormalen Zone und ihre Abhängigkeit von der Jahreszeit zu erklären. Eine dieser Erklärungen gibt von dem Borne. Nach seiner Ansicht werden die in den äußeren Hörbarkeitsbereich gelangenden Schallstrahlen von einer Schicht in etwa 80 Kilometer Höhe reflektiert. In dieser Höhe geht die Stickstoff-Sauerstoff-Atmosphäre in eine Atmosphäre über, die zum größten Teil aus Wasserstoff besteht. Infolgedessen entsteht eine, wenn auch nicht scharf begrenzte Schicht, an der eine Schallreflektion möglich ist. Die von unten kommenden Schallstrahlen werden aber nur dann reflektiert, wenn sie unter dem Windwinkel der Totalreflektion einfallen. Die anderen Strahlen gehen durch die Grenzschicht hindurch. Infolgedessen wird der äußere Hörbarkeitsbereich nach der Schallquelle zu eine Begrenzung haben und von einer Zone des Schweigens innen umgeben sein.

Auch die Nichthörbarkeit des Kanonendonners in der heißen Jahreszeit läßt sich, wie H. Arnold in der Frankfurter Zeitung (29. April 1916) ausgeführt hat, damit in Einklang bringen. Im Sommer ist nach seiner Ansicht die den Schall leitende Atmosphäre infolge der kräftigen Sonnenstrahlung sehr stark durcheinandergewirbelt, daher in ihrer Dichte inhomogen. Infolgedessen muß die Energie der Schallstrahlen durch vielfache Brechung und Reflexion an verschiedenen warmen Schichten sehr schnell abnehmen und so gering werden, daß die Schallstrahlen nicht mehr bis zur äußeren Zone gelangen können. Die Abhängigkeit von Tag und Nacht würde in gleicher Weise zu erklären sein.

Eine zweite Ansicht ist vor kurzem von F. Nölke in der Physikalischen Zeitschrift (Heft 3 und 13, 1916) entwickelt worden. Nölke verwirft die Reflexion an der Wasserstoffatmosphäre und setzt an ihre Stelle eine Reflexion an sogenannten Inversionsschichten. Darunter versteht man Schichten, die sich in der Atmosphäre durch ungleichmäßige Temperaturabnahme mit der Höhe bilden. Während gewöhnlich die Temperatur ziemlich gleichmäßig mit der Höhe abnimmt, tritt dabei die Erscheinung auf, daß über einer Schicht wieder die Temperatur zunimmt. An diesen Inversionsschichten ist verschieden dichte Luft vorhanden. Sie können daher als Reflexionsschichten für den Schall wirken. Nach Nölkes Ansicht gelangen die an ihnen reflektierten Strahlen in den äußeren Hörbarkeitsbereich.

Da die Inversionsschichten in sehr verschiedenen Höhen auftreten können, so sind nach dieser Theorie eine Anzahl von Möglichkeiten vorhanden. Liegen sie tief, so werden die an ihnen reflektierten Schallstrahlen die Erdoberfläche bereits wieder in einer Entfernung erreichen, in die auch noch direkte Strahlen gelangen. Infolgedessen tritt in diesem Fall keine Zone des Schweigens auf. Liegen die Schichten hoch, so teilt sich der Hörbarkeitsbereich in zwei Teile, die durch eine Zone des Schweigens von einander getrennt sind. Während nach der ersten Ansicht von von dem Borne die Grenzen der Bereiche fast unveränderlich sind, sind sie nach dieser Ansicht je nach dem Zustand der Atmosphäre ganz verschieden.

Die Abhängigkeit von der Jahreszeit wird von Nölke durch die Tatsache erklärt, daß die Inversionsschichten vorzugsweise im Winter auftreten und im Sommer durch die starke Durchwirbelung der Atmosphäre in ihrem Entstehen gehindert werden. Das gleiche gilt von dem Unterschied in der Hörbarkeit am Tage und in der Nacht.

Neben diesen beiden Ansichten sind noch andere Erklärungsversuche aufgetaucht. So nehmen de Quervain, Meinardus und andere an, daß die Zunahme der Windstärke mit der Höhe das Herumbiegen der nach oben gehenden Schallstrahlen in die äußere Zone veranlasse. Unter dieser Voraussetzung könnte sich die Zone des Schweigens und die äußere Hörbarkeitszone nur nach einer Seite hin erstrecken.

Ferner hat Lux versucht, die Zone des Schweigens durch eine Interferenzwirkung gerade fortgepflanzter und reflektierter Schallwellen zu erklären.

Eine Entscheidung zwischen den wichtigeren Lehren von von dem Borne, Nölke und de Quervain ist heute noch nicht möglich und wird auch wohl durch Kriegsbeobachtungen nicht erreichbar sein.

Zukünftige wohlvorbereitete Versuche im Frieden mit künstlichen Explosionsschallwellen werden zwischen den Lehren zu entscheiden haben, und damit das interessante geophysikalische Problem endgültig klären.

Zwischen den Anschauungen von von dem Borne und Nölke wird nicht schwer zu entscheiden sein. Die Versuche werden einmal darauf auszugehen haben, die Zeiten zu messen, in denen die Schallwellen von der Schallquelle in die äußere anormale Zone gelangen. Daraus wird sich ersehen lassen, ob die Schallwellen den langen Weg bis zur Wasserstoffatmosphäre zurückgelegt haben, oder den kurzen unterhalb den Inversionsschichten. Ferner könnte man daran denken, im Freiballon oberhalb der Inversionsschichten zu beobachten.

Da die bisher vorliegenden Beobachtungen über die Gestaltung und Ausdehnung der Zonenteilung noch nicht umfänglich genug sind, wird man die Versuche zweckmäßig im großen Rahmen anlegen. Sie müßten ausgeführt werden: 1. bei verschiedenem Wettertypus (Hochdruck, Tiefdruckgebiet); 2. bei Tag und Nacht; 3. in verschiedenen Jahreszeiten; 4. durch gleichzeitige Beobachtungen nicht nur an der Erdoberfläche, sondern auch in verschiedenen Höhen im Freiballon. Wenn damit der Umfang der Versuche auch sehr groß wird, so wird sich das doch dadurch rechtfertigen lassen, daß die Versuche nicht nur einen rein wissenschaftlichen, sondern auch praktischen Wert für die Kriegführung haben. Ist doch auf Grund der Geschichte des Deutsch-Französischen Krieges von 1870/71 von J. N. Dörr in der Meteorologischen Zeitschrift (Mai 1915) erwiesen, daß in vielen und wichtigen Fällen der Kanonendonner als Angriffs- und Richtungssignal zu wichtigen strategischen Entschließungen geführt hat. (Weser-Zeitung.)

Wirtschaftliche Rundschau.

Tarifierung von Munition. Der ständige Unterausschuß bei der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen hatte sich kürzlich mit der Tarifierung von Munition und Vorerzeugnissen zu ihrer Herstellung zu befassen. Er empfahl folgende einheitliche Anweisung der Dienststellen, die inzwischen bindende Kraft erlangt hat und für weitere Kreise von Interesse sein dürfte:

„Frachtberechnung für Munition, für Geschoßhülsen (Geschoßhüllen) und Geschoßhülsenteile, sowie für Vorerzeugnisse zur Herstellung von Geschoßhülsen.

Der richtigen Frachtberechnung für obige Gegenstände ist erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden; im einzelnen gilt folgendes:

1. Geladene Geschütz- und Infanteriemunition tarifiert nach der Allgemeinen Wagenbeladungs- und Stückgutklasse. Wegen der erhöhten Frachtberechnung für geladene Geschützmunition (Anlage C zur EVO. Nr. 1 b 7) siehe § 17 A. T. V.

2. Geschoßnäpfchen aus kupfernickelplattiertem Eisenblech für Infanteriegeschosse tarifieren, wenn aus einseitig plattiertem Eisenblech hergestellt, nach dem Spezialtarif I, wenn aus zweiseitig plattiertem Eisenblech hergestellt, nach der Allgemeinen Wagenladungsklasse, in beiden Fällen nach dem Spezialtarif für bestimmte Stückgüter. Die Bezeichnung Flußstahl oder Flußeisennäpfchen für sie ist unzulässig.

3 Artilleriegeschoßhülsen aus Eisen oder Stahl, auch mit Kupferführungsring versehen, durch Guß, Stanzen, Walzen, Ziehen, Pressen oder Ausbohren hergestellt, fertig bearbeitet oder unfertig (Rohlinge), sind als Eisen- oder Stahlwaren nach dem Spezialtarif I abzufertigen; ebenso die noch nicht ausgebohrten gegossenen Artilleriegeschosse.

Eine Ausnahme bilden nur die nicht zusammengesetzten, rohen oder zum Zwecke der Materialprüfung roh vorgearbeiteten, nicht oder nur teilweise verpackten, gegossenen oder gepreßten Geschoßhülsen (Rohlinge) sowie die noch nicht ausgebohrten, gegossenen Geschosse im Einzelgewicht von 100 kg und mehr, die als Formstücke nach dem Spezialtarife II tarifieren, vorausgesetzt, daß alle genannten Merkmale im Frachtbrief aufgeführt sind.

4. Fehlerhafte rohe Artilleriegeschoßhülsen, die sich bei der Bearbeitung — Abdrehen, Einschneiden von Gewinden und dergleichen — als unbrauchbar erwiesen haben und zum Einschmelzen versendet werden, fallen unter die Eisen- und Stahlabfälle der Ziff. 3 der Stelle „Eisen und Stahl“ des Spezialtarifs III.

5. Teile für Artilleriegeschoßhülsen (-hüllen) aus Eisen oder Stahl, gegossen, geschmiedet, gepreßt (kleinere auch gestanzt), z. B. Geschoßböden und Granatenköpfe, sind im Einzelgewicht von unter 100 kg nach dem Spezialtarif I, zum Spezialtarif II nur bei Erfüllung der für Formstücke in Ziffer 13 der Stelle „Eisen und Stahl“ des Spezialtarifs II vorgesehenen Bedingungen abzufertigen. Granatenböden dürfen in den Frachtbriefen nicht als „Bleche“ oder „Platten“ bezeichnet werden.

6. Zünder und Zünderteile aus anderem Metall als Eisen oder Stahl gehören zur Allgemeinen Wagenladung- und Stückgutklasse. Nur rohe, d. h. nur gegossene oder gepreßte Zünder und Zünderteile, die aus den in Ziffer 30b des Stückgutspezialtarifs genannten Metallen oder ihren Mischungen bestehen und nicht weiter bearbeitet sind, sind zum Stückgutspezialtarif abzufertigen; äußeres Abdrehen schließt die Anwendung des Stückgutspezialtarifs nicht aus.

7. Messingfehlzünder tarifieren nach der Allgemeinen Wagenladungs- und Stückgutklasse. Insbesondere gelten sie nicht als „Altwaren“ der Ziffer 5 der Stelle „Metallhaltige Abfälle und Zwischenerzeugnisse im Spezialtarif I, selbst wenn sie zum Einschmelzen versandt werden.

8. Geschoßblöcke oder Blöckchen, d. s. auf bestimmte Längen zugeschnittene, auf genaues Maß gewalzte Blöcke von quadratischem Querschnitt mit abgerundeten Kanten, aus denen durch Pressen, Ziehen, Ausstanzen usw. Granaten und Granatenteile hergestellt werden, tarifieren als „Formstahl“ nach dem Spezialtarif II. Als „Halbzeug“ im Sinne des Tarifs (Ziffer 1d der Stelle „Eisen und Stahl“ des Spezialtarifs III) können sie nicht angesehen werden, da die Knüppel, aus denen sie geschnitten sind, auf bestimmte Maße genau ausgewalzt sind. Diese Geschoßblöckchen pflegen auch noch

Digitized by Google

ungenau als Rohstahlblöcke, Granatblöcke, Walzblöcke, Stahlknüppel (Billets) oder Stahlriegel bezeichnet zu werden; es sind daher häufiger Inhaltsprüfungen vorzunehmen. Wegen der aus ihnen hergestellten Geschoßhülsen siehe Ziffer 3, Geschoßhülsenteile Ziffer 5.

9. Rundstahl, aus dem durch Ausbohren, Walzen oder Pressen Granaten hergestellt werden — gleichgültig, ob schon auf die Länge von Granaten zugeschnitten oder in größeren Längen, die erst vom Empfänger zugeschnitten werden —, fällt nicht unter den Spezialtarif III („grob vorgeschmiedetes oder grob vorgewalztes Halbzeug"), sondern als Enderzeugnis des Walzverfahrens unter den Spezialtarif II („Formstahl"). Das Gut, das tarifmäßig als „Rundstahl" zu bezeichnen ist, pflegt auch noch ungenau als „Walzrohlinge" oder unter den irreführenden Bezeichnungen „Billets", „Luppenstäbe", „Knüppel", „Zaggeln" aufgeliefert zu werden. Wegen der aus dem Rundstahl hergestellten Granaten siehe Ziffer 3.

Inhaltsprüfungen sind häufig vorzunehmen. Hierbei ist der Verwendungszweck festzustellen und in Zweifelsfallen die Entscheidung der vorgesetzten Verwaltung einzuholen."

Englands Industrie nach dem Kriege. In dem Verhältnis der englischen Arbeiter zu den Arbeitgebern hat sich — so schreibt ein gründlicher Kenner der englischen Wirtschaftsverhältnisse — im Laufe der letzten zwei Jahre eine tiefgreifende Wandlung vollzogen. Der alte Gegensatz ist zwar keineswegs völlig verschwunden; die Arbeiter sind heute stärker als früher organisiert und politisch vielleicht auch einflußreicher geworden. Während jedoch früher die Gewerkschaften jede Erhöhung der Arbeitsleistung bekämpften, macht sich heute unter dem Einfluß ausgeprägt nationaler Denkweise ganz allgemein der Wunsch geltend, in der Gesamtheit die größtmöglichste Leistung zu erreichen, um durch Verdrängen der ausländischen Konkurrenz die Erwerbsmöglichkeiten für den englischen Arbeiter in der kommenden Friedenszeit zu verbessern.

Diese Wandlung ist in erster Linie dem Einfluß des Munitionsamts zuzuschreiben, das die gesamte englische Kriegsindustrie in etwa 1½ Jahren in ganz neue, rationale Bahnen gelenkt und diejenigen Arbeitsweisen eingeführt hat, denen Deutschland und Amerika vor dem Kriege ihr industrielles Emporblühen verdanken. Lloyd George, der im Frühjahr 1915 bekanntlich das Munitionsamt übernommen hat, begnügte sich von Anfang an nicht damit, der englischen Industrie die neuen Aufträge zuzuführen und die notwendigen Rohmaterialien zu sichern; er hat vielmehr den „Controlled Establishments" bis ins einzelne vorgeschrieben, welcher Maschinen und sonstiger Hilfsmittel und welcher Arbeitskräfte sie sich zu bedienen haben. Dabei stützte er sich auf die beiden staatlichen Waffen- und Munitionswerkstätten in Aldershot und Birmingham, die er alsbald zu Musterbetrieben ausgestaltete. War die zweckmäßigste Herstellung eines Artikels, die bei geringstem Rohmaterialverbrauch und geringstem Einsatz menschlicher Arbeitskräfte die höchstmögliche Leistung erzielt, hier ausprobiert und festgelegt, so wurden die Privatanlagen — zum Teil mit Hilfe amerikanischer Maschinen und Ingenieure — von der Dampfmaschine an bis zum letzten Rädchen entsprechend umgeändert und unter die direkte Leitung des Munitionsministeriums gestellt. Den Besitzern wurden die Dividenden des letzten Friedensjahres sichergestellt, aber ihre Selbständigkeit genommen.

Hierüber hinaus wurde mit Rücksicht auf den Heeresersatz — um auch in der Zahl der kaufmännischen und leitenden Kräfte nach Möglichkeit zu sparen — der Zwischenhandel in großem Umfang ausgeschaltet und ein zwangsläufiges Ineinandergreifen der verschiedenen Fabrikationsstufen eingerichtet. Jeder Menge geförderten Erzes z. B. wird heute vom Munitionsamt der ganze Weg vom Hochofen bis zur fertigen Granate vorgeschrieben, wobei auch unnötige Frachten nach Möglichkeit erspart werden. Das gleiche gilt für die Verarbeitung der Wolle, die Herstellung der Werkzeugmaschinen und vieles andere, was auch nur indirekt zur Deckung des Heeresbedarfs gehört. Innerhalb der Betriebe und innerhalb ganzer Industriezweige herrscht eine systematische und weitestgehende Arbeitsteilung, so daß der einzelne seine Arbeitsleistung erheblich zu steigern und auch einen höheren Lohn zu verdienen vermag, ohne daß die gesamten Erzeugungskosten etwa in die Höhe gehen. Es scheint sogar, daß der englische Staat trotz höherer Löhne und zahlreicher Fabrikneubauten heute seine Munition und andere Artikel der Kriegsindustrie billiger herstellt als noch vor einem Jahre.

So unbequem dieses ganze Zwangssystem des Staates den englischen Industriellen natürlich ist, so stark machen sich doch jetzt schon gewichtige Stimmen geltend, daß für die Zukunft die neuen Arbeitsmethoden einen großen Fortschritt bedeuten. Eine Rückkehr zu den alten, Kräfte verschwendenden Arbeitsmethoden wird als undenkbar bezeichnet. Man sieht nur noch nicht, in welcher Weise die aus dem Felde zurückkehrenden, der neuen Organisation fremd gegenüberstehenden Arbeiter mit dem Neuen ausgesöhnt werden können.

Die Arbeitgeber haben sich zum großen Teil schon privatim zusammengeschlossen, um unter Ausnutzung der Kriegserfahrungen und Kriegsorganisationen in großen Konzernen, nicht mehr in gegenseitigem Wettbewerb, eine Neuorientierung auf dem Weltmarkt zu unternehmen. Die Regierung geht auch offenbar mit dem Plane um, über das Kriegsinteresse hinaus für den späteren Kampf um den Weltmarkt die englische Industrie jetzt schon im Kriege vorzubereiten. Auch bei der Einrichtung der neuen Munitionsfabriken ist von Anfang an auf die nach dem Kriege etwa aufzunehmende Fabrikation von Friedensartikeln Rücksicht genommen worden.

Jedenfalls muß die deutsche Industrie für die Friedenszeit damit rechnen, daß wir dann nicht den einzelnen Privatmann als Wettbewerber auf dem Weltmarkt finden werden, sondern eine geschlossene, vom englischen Staat gehaltene und unterstützte Kaufmannschaft. Keineswegs ist eine Verstaatlichung der englischen Industrie oder auch nur einzelner Zweige geplant, wohl aber ein Hand-in-Hand-Arbeiten aller Industriezweige und der einzelnen Betriebe genau so, wie ein Hand-in-Hand-Arbeiten von Kapital und Arbeit zur Wahrung der allgemeinen Interessen. Ganz besonders wird sich unsere deutsche Eisen- und unsere Maschinenindustrie auf völlig neue Formen des Wettbewerbes gefaßt machen müssen, da diese Zweige natürlich von der Organisation der Heeresbedarfsdeckung am stärksten betroffen und gefördert worden sind.

London. Der Munitionsminister teilt mit, daß mit Rücksicht auf den Eintritt der Vereinigten Staaten von Amerika in den Krieg, das Kriegskabinett dahin entschieden habe, daß es nicht länger notwendig sei, mit der Errichtung der großen, jetzt in der Nähe von Bristol im Bau befindlichen Sprengstoffabriken fortzufahren. Dahingehende Anweisungen wurden erlassen. Die Einstellung der dortigen Arbeiten auf diesen Befehl hin ist, wie das Reutersche Bureau erklärt, bezeichnend als Beweis für das Vertrauen der Regierung zu der Aufrechterhaltung der Schiffahrtsverbindungen. (Wenn England keinen Salpeter mehr erhält, haben neue Sprengstoff-Fabriken auch keinen Zweck. D. Red.)

Die Tätigkeit der Nobels Explosives Co. limited in Glasgow. Die bekannte Zeitschrift die „Financial Times" in London berichtet über die Gesellschaft wie folgt: „Die nach dem Kriege eintretenden Möglichkeiten werden, soweit die schottischen Industrien in Frage kommen, nicht aus dem Auge verloren. Das meiste Aufsehen erregen die günstigen Aussichten, die sich der neugegründeten Nobels Explosives Co. limited in Glasgow bieten. Dies Unternehmen hat einen Plan zur Herstellung von Antipyrin, Aspirin und anderen synthetischen Medikamenten aufgenommen, die früher ein deutsches Monopol waren. Die Glasgower Chemiker haben mit ihrer Forschertätigkeit tüchtige Fortschritte gemacht und sobald die dringende Nachfrage nach Explosivstoffen aufhört, wird die Nobelgesellschaft sich auf dem weiten Felde des Handels betätigen. Außerdem ist zu erwähnen, daß die Gesellschaft in Schottland und Wales neue große Fabriken bauen läßt. Dem Vernehmen nach wird die Fabrik in Schottland sich mit der Herstellung von Schießbaumwolle, welche die Gesellschaft gegenwärtig offen zum Verkauf bringt, aufs eingehendste befassen. Man wird sich erinnern, daß der Nobels Dynamit Trust, ein deutsch-schottischer Verband, nach gegenseitiger Uebereinkunft zu Beginn des Krieges aufgelöst wurde, wobei die Deutschen die Anteile des Trusts bei sich im Lande behielten und der Vorstand der schottischen Gesellschaft die Interessen in Schottland übernahm. Die Abmachung hat sich soweit als sehr vorteilhaft für die Glasgower Gesellschaft erwiesen, als beim ersten Rechnungsabschluß die Aktionäre durch Auszahlung einer 15 Proz. Dividende angenehm überrascht und außerdem eine sehr gefestigte finanzielle Lage dargelegt werden konnte. Der feste Bund des Mutterlandes mit seinen Kolonien, besonders mit Australien, läßt bestimmt erwarten, daß die Glasgower Gesellschaft sich jetzt die gesamten ausgedehnten Beziehungen sichern wird, die deutsche Agenten in vergangenen Jahren in Australien besaßen." S.

Unglücksfälle.

In der Pulverfabrik Björkborn der Aktiebolaget Bofors Nobelkrut bei Karlskoya (Schweden) wurde die Trotylfabrik am 13. April durch eine Explosion in der Nitrierabteilung mit einem Vorrat an Sprengstoffen von 880 kg sowie den Maschinen völlig zerstört. Menschen kamen nicht zu Schaden, da die starke Gasentwicklung aus einem der 3 Nitrierkessel sie rechtzeitig warnte. Die Ursache der Explosion ist Selbstentzündung von Toluol, das sich unter Nitrierung befand. Die Granatsprengstoffherstellung dürfte für einen Monat unterbrochen sein. (Chem. Ztg.)

Patentlisten.

Anmeldungen: Deutschland.

48a, 11. L. 43466. Langbein-Pfanhauser Werke Akt.-Ges., Leipzig-Sellerhausen. — Verfahren zur Herstellung von galvanisierten eisernen Patronenhülsen und ähnlichen eisernen Hohlkörpern. — 7. IX. 15.

12f, 2. M. 58978. Maschinen- und Apparatefabrik A. R. Ahrendt & Co. m. b. H., Charlottenburg. Vakuumgefäß, für flüssige Luft oder andere verflüssigte Gase, aus Eisen oder Stahl. — 31. XII. 15.

42b, 22. A. 29158. Aktiengesellschaft Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen b. Cassel. Drallmesser. — 8. III. 17.

Digitized by Google

78c, 14. A. 27742. Dr. Axel Aubert und Sverre Kristensen, Engene, Norwegen. — Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffen. — 2. II. 16. Norwegen 1. III. 15.

78c, 15. C. 25910. Oscar Frederik Carlson, Stockholm, Schweden. — Verfahren zur Herstellung von Sprengladungen aus Perchloraten. — 9. XII. 15. Schweden 23. XII. 14.

65d, 9. E. 19659. Giovanni Emanuele Elia, Paris. — Zünder für Minen. — 10. X. 13.

12i, 26. N. 16243. Norsk Hydro Elektrisk Kvaelstofaktieselskab, Kristiania. — Verfahren zur Ueberführung nitroser Gase in konzentrierte Salpetersäure. — 6. V. 16. Norwegen 22. V. 15.

55c, 2. M. 60528. Georg Muth, München, Kaiserstraße 36. — Verfahren zur Herstellung eines Mittels zum Leimen von Papier im Holländer unter Verwendung von Sulfitzellstofflauge: Zus. z Anm. M. 60240. — 20. XII. 16.

Erteilungen:

12c. 1. 298131. Dr. F. Raschig, Chemische Fabrik, Ludwigshafen a. Rh. — Verfahren zum Füllen von Absorptions- und Reaktionstürmen u. dgl. mit Hohlzylindern aus Metall oder keramischer Masse. — 17. II. 16.

Gebrauchsmuster:

29b. 661030. Else Antz, geb. Schumann, Berlin, Moosdorfstraße 4. — Ersatzstoff aus trocknen und grünen Zweigen und Aesten des Maulbeerbaumes. — 4. VIII. 16

23b. 661682. Leo Steinschneider, Brünn, Mähren. — Vorwärmer für die chemische Industrie, insbesondere für die Petroleum-, Teer- u. dgl. Industrie. — 26. III. 17. Oesterreich 11. XII 13.

8h. 662537. Deutsche Linoleum-Werke Hansa, Delmenhorst. — Eckstücke für Linoleumbelag. — 6. IX. 16.

72b. 662590. Karl Amrhein, Hannover-Brink. — Knallkork. — 8. IV. 16.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen (Jahrgang 1906)

Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.

Preis M. 1.—.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1907:

Beitrag zur Wirkung der Initialzündung von Sprengstoffen.

Von Prof. Dr. Wöhler und Dipl.-Ing. Matter.
Preis M. 2.—.
Zu beziehen gegen Nachnahme bzw. Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2, Paul Heyse-Str 26.

Das Verzeichnis der Sonderdrucke
der Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen
ist kostenlos zu beziehen durch
J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Ueber die Regelung des Verkehrs mit gefährlichen Stoffen
Von Geh. Regierungsrat
Prof. Dr. **H. Wichelhaus** in Berlin.
Sonderabdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen.
Preis 50 Pfg.
Zu beziehen durch
J. F. Lehmanns Verlag, München,
Paul Heysestraße 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1910:

Die Methoden zur Beständigkeitsprüfung von Explosivstoffen in den verschiedenen Staaten.

Von Dr. **R. Escales.**
Preis M. 1.50.

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2,
Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1911:

Ueber Gasdruckmessungen im Lauf.

Von Dr. H. Joachim.
Preis M. 1.60.
Zu beziehen gegen Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages durch:
J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2, Paul Heyse-Straße 26.

Ersparnis an Arbeitskräften durch Transportanlagen System Kreiss,
besonders mit **Schwinge-Förderrinnen**. Vorteilhafter Ersatz für Gurtförderer usw. Kesselbekohlungs- und Asche-Förderanlagen. Fahrbare Förderrinnen.
Lieferung von Transport-Apparaten aller Art.

Eugen Kreiss Hamburg
Gegr. 1884
Erfinder der Förderrinne

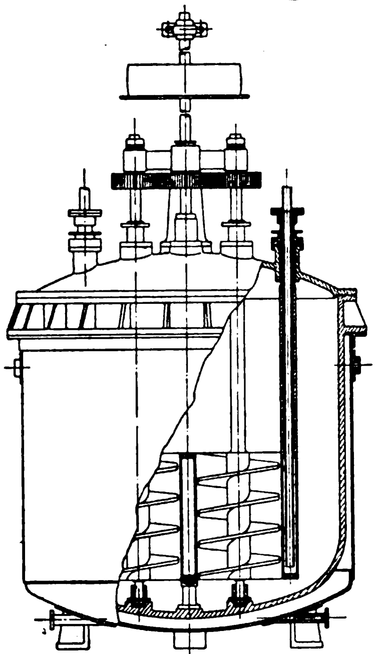
Digitized by Google

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für

Trinitrotoluol-Fabriken

Denitrier-Anlagen --- Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:

Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D.R.G.M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

---

Ausarbeitung und Angebot für
Nitroglyzerin-Fabrik
erbeten.

Vereinigte Pulverfabriken Rosenheim-Parsberg.

Heizbare Hähne
für erstarrende Flüssigkeiten.
Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.
Gose & Werner, Arm.-Fabr.. **Halle a. S. 5.**

Chemische u. Sprengstoffabriken
baut
J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7
Mittelstraße 2/4.

Signierstempel u. -Farben
für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off.
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

Theodor Wirsing
Farbenfabrik
Schweinfurt a. M.
Farben
für Heereszwecke nach Vorschrift, langjährig bewährte Fabrikate.

Patronenbohrer
liefern
Heinr. Hyhn & Co., G. m. b. H., Aachen, Reichsweg 30.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Fliehbolzen zum
H. Z. 16
fabriziert R. Abrahamsohn, Berlin NW. 87.

„KIESELGUHR"
G. W. REYE & SÖHNE
HAMBURG.

Magnesit
gebrannt und gemahlen, sowie
Chlormagnesium
zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.
Bayer. Duramentwerke Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

Siccatif
Zinkweiss Rots.
Zinkoxyd
Deckweiss
abzugeben.
Paul Starzonek, Glogau.
Fernspr. 30. Tel.-Adr. Starzonek.

Gelochte u. runde gestanzte **Pappscheiben**, sowie **Granathüllen** aus Wollpappen, ferner **Packpapiere** all. Art u. **Papierbindfaden** liefern für **Heeresbedarf**
Ledermann & Co.,
Papiergroßhandlung
Frankfurt a. M., Langestraße 25.
Telephon Hansa 1072.

Aufträge in
Handgranaten-stielen
bei bedeutender Tagesleistung übernimmt **Dettinger Bürsten- u Pinselfabrik G. m. b. H.,** Abt. Holzbearbeitung, **Dettingen a. M.**

Dampfkessel moderner Systeme
besonders
Wasserkammer- und Steilrohrkessel
(bis 600 qm Heizfläche ausgeführt)
Apparate u. Behälter aller Art
für die Schieß- u. Sprengstoffindustrie
empfiehlt als leistungsfähiges und modern eingerichtetes Werk mit über 40 jähriger Praxis bei schnellster Lieferung
Walther & Cie. Aktien-Gesellschaft
Köln-Dellbrück.
Erste Empfehlungen. | Gegründet 1873.

Digitized by Google

Giesserei & Maschinenfabrik Oggersheim
Paul Schütze & Co A.G. Oggersheim

Homogene Verbleiung **Bleiguss** Säurebeständiger Guss

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc
jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.
Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,
BARMEN-R. TELEPHON 3450.

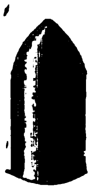
Werksteinmaterial
für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.
Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT
Eisengiesserei und Maschinenfabrik

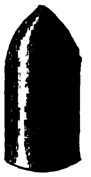
PULVER-CENTRIFUGEN

CENTRIFUGEN FÜR SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF
ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. Kugellagerung.



Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.



Hartpappe für Kartuschen
liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Bindfaden und Kordel
aus Hanf und Ersatzstoffen.
Eugen Schlösser
Remscheid, Postfach 17.

Ia Heizöl für Schmelz- Härte- und Glühöfen :: ::
erprobte Qualität
hat laufend abzugeben, jedoch nur an solche Betriebe, die Kriegslieferungen ausführen. Anfragen von Händlern können nicht berücksichtigt werden.
ALEX BLANCKE, LEIPZIG.
Drahtaufschr.: Blankalex. :: Fernspr.: 3517 u. 3875.

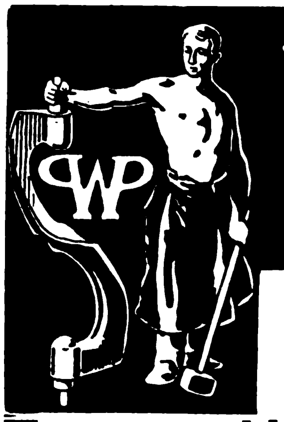
Paul Otto Kühn, Manebach i. Thür. 3
liefert preiswert und in bester Ausführung
sämtl. Glasinstrumente und Apparate
für alle Zwecke. Spezialität:
Graduierte Kolben u. Zylinder, Büretten, Pipetten, Uhrgläser, Thermometer, Alkoholometer und Aräometer aller Art.
Man fordere Extrapreise ein.

Glasballons
aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Russ
zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.
Duisburg-Meiderich.

Nur M. 1,50
Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9.

Digitized by Google



Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart

Berlin, Dresden, Frankfurt am Main,
Hamburg, Köln am Rhein

„Universal"
Knet- und Misch-Maschinen
Originalkonstruktion Werner - Pfleiderer

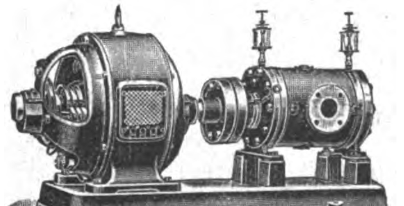
Hydraulische Pressen
für die Pulver- und Sprengstoff-Industrie mit Pumpen- oder Akkumulatoren-Betrieb

Neuheit:

Luft-Akkumulatoren
In kurzer Zeit viele Anlagen in Betrieb gesetzt und Nachbestellungen erhalten.

D. R. Patente **Auslandspatente** **Weitere Patente angem.**

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen
mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H.
Hannover
empfehlen
Deutsches Scheibenpulver
„Rauchlos" „D. S. R."
hervorragend geeignet für die **Deutsche Wehrmannsbüchse**
Jagdgewehre und Scheibenbüchsen.

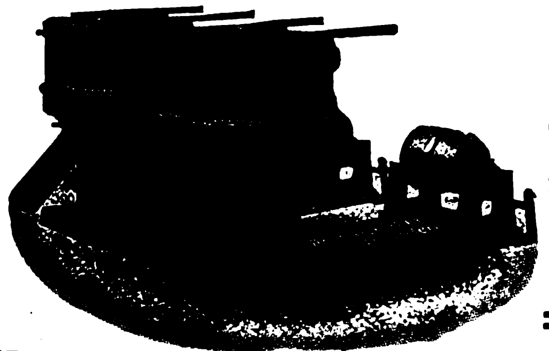
Blitzschutzvorrichtungen
nach Regierungsvorschriften und neuester Technik
Heinrich Berghausen, Köln
Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12
Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.
Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Ulrich Kohllöffel, Reutlingen
liefert
Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe
für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.
Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Dichtungsringe, Pappscheiben
Pappen, Packpapier, Wellpappe
Papiersäcke, geklebt und genäht, **Lohnbeutel**
Kollianhänger-Etiketten
Jul. Schultze, Cottbus 19
Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung
Gegründet 1883.

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN
vorm. Hornung & Rabe **Sangerhausen.**

ZENTRIFUGEN



für Riemen-, Wasserturbinen- und elektromotorischen Antrieb, in stehender, durchhängender und hängender Anordnung (Weston-Zentrifugen)

Spezialkonstruktionen für alle Zwecke der chemischen Industrie
Alles Zubehör für Zentrifugen-Anlagen
als Förderrinnen, Transportschnecken, Elevatoren usw.
Mehr als 30jährige Erfahrungen im Zentrifugenbau

Digitized by Google

Spreng-Russ

für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G. Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Kartusch-Pappe

liefert

Albert Kelber
Coburg.

Arbeiter-Reihen-Waschtische

bestbewährte, solide Konstruktionen, kurze Lieferzeiten. Preislisten mit Abbildungen kostenlos. Anfragen erbeten

H. Amend, G. m. b. H., Hanau a. Main.

Oel

erhalten Sie umsonst durch
„Obewe“-Apparate
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent

„Osada“, Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.

Mannheim. Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. Berlin.

Mahl- und Siebeinrichtung

zur Pulverfabrikation liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.

Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.

Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S., Schönebeck a./E. Pniowitz O./S., Wennigsen a./Deister.

Sprengstoffe
für militärische u. gewerbliche Zwecke

Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen,
für Granaten, Torpedos und Minen.
Füllungen für Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit. Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

---

50 % Oel-Ersparnis

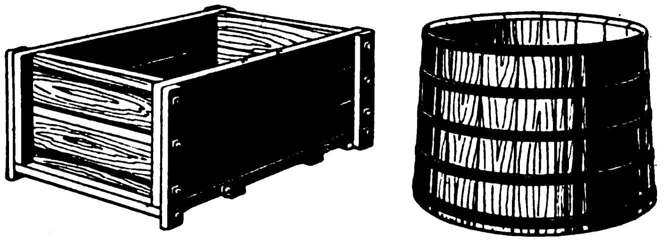
erreicht man durch 1-2 % Zusatz von

„KOLLAG“

zum Schmieröl

E. de Haën
Chemische Fabrik „List“ G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

Vereinigte Fassfabriken Akt.-Ges. Cassel



Bottiche · Kufen · Beizkasten.
für alle Zweige der Industrie

Digitized by Google

Anlagen zur Herstellung von

flüssigem Sauerstoff für Sprengzwecke

liefert seit 17 Jahren

Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A. G.

Abteilung Gasverflüssigung — Höllriegelskreuth bei München.

Technisches Büro Dr. L. Sieder

München, Seidlstrasse 11

Sprengen mit Oxyliquit

sämtliche Einrichtungen und Hilfsmittel.

Ausführung von Sprengungen durch eigenes Personal. — Fachmännische Beratung.

Maschinenfabrik u. Kesselschmiede

Julius Sander Dortmund

Mietweise
Wolf'sche Heissdampf
Lokomobilen
Fahrbare Dampfkessel
Centrifugalpumpen
Baumaschinen

Maschinenöl
Cylinderöl
Wagenfett
Lederfett
Karbolineum
Steinkohlenteer
Putzwolle

empfiehlt
Paul Starzonek, Glogau
Fernspr. 30.\ Tel.-Adr. Starzonek.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Eine bedeutsame techn. Erfindung
Gleitschutzmasse
„Cohäsin"
ges. gesch.

Kein Fett, keine Bandage, keine Sägespäne, keine Leinwand, kein Papier, sondern ein jahrelang haltender, eisen- u. holzfester Belag. — Versand in Postkolli (für ca. 1½ qm Fläche ausreichend) M. 30.— einschließlich Verpackung, ab Werk.

Norddeutsche Industriegesellschaft Schaefer & Kohlrausch, Hannover 48.
Telegramm-Adresse: Nordindustrie
Lieferantin staatlicher und größter Industriebetriebe. Vertreter gesucht.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Eisenfässer

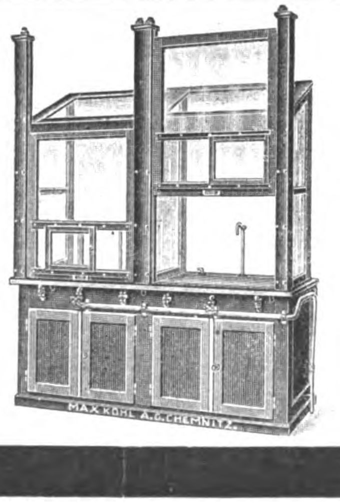
in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Papierhülsen

und alle anderen

Artikel aus Papier

liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).



Einrichtungen chem. Laboratorien
liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.-G.,

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz

Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- und dergl. Zuleitung in bequemster Anordnung, für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei

Digitized by Google

Flüssige Luft

Bester und billigster Ersatz für Sprengstoffe aller Art

Patronen zum Schießen mit flüssiger Luft

mit Dynamit-Ersatz-Mischungen, auch in schlagwetter- und kohlenstaubsicherer Ausführung, nach den Vorschriften der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Derne

liefert in jeder gewünschten Größe zu billigsten Preisen

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich

Abteilung Sprengmittel

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.

Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung

Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Rauchschutz- und Atmungs-Apparate „Original König“

mit und auch ohne Sprecheinrichtung, ermöglichen dauerndes Arbeiten in den giftigsten Gasen und Dämpfen.

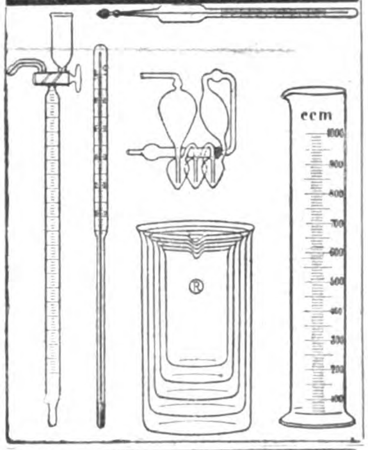
Internat. Hygiene-Ausstellung Dresden Goldene Medaille!

C. B. König, Altona (Else).

Greiner & Friedrichs
G. m. b. H.
Stützerbach in Thüringen

Fabrik chemischer, physikalischer und bakteriologischer Apparate und Gerätschaften

Glashüttenwerke gegr. 1668
Glasbläserei gegründet 1862



Bottiche in jeder Form

für chemische Fabriken in Original **Pitchpine** oder Kiefern und anderen Holzarten, können noch

:: :: **prompt geliefert werden von** :: ::

Vereinigte Fassfabriken A.-G., Berlin N. 65,
Antonstraße 43/44. Telephon: Hansa 689.

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Dortmund.

F. Breuer & Co.
Pirna i/S
FBCoP
Spezialität seit 1872
Gelochte Bleche

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

Digitized by Google

Gebrüder Hemmer, G. m. b. H., Maschinenfabrik
LADENBURG-MANNHEIM

liefern als Spezialität **komplette Einrichtungen sowie einzelne Maschinen und Apparate** zur

Schiesswollfabrikation.

Neue verbesserte Propellerholländer, Schiesswoll-Kochgefässe eigenen Systems, Mischanlagen, Entwässerungs- u. Sortieranlagen, Ausarbeitungs- und Schwemmanlagen etc. Herstellung der Betonarbeiten durch eigene Spezialzementeure.

Feinste Referenzen über ausgeführte Anlagen.

Filtrierpapiere und Filter
für das analytische Laboratorium und die chemische Industrie.
Sonderheit
Mit Salz- u. Flußsäure behandelte u. mit destilliertem Wasser ausgewaschene Filter
Gänzlich nahtlose
Extraktions- u. Diffusionshülsen
auch für den Conceptions-Nachweis nach Prof. Dr. Abderhalden vorgeprüft.
Macherey, Nagel & Co. m.b.H.
Düren-Rhld.
Preisliste auf Verlangen kostenlos.

Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.

selbsttätiger Gaserzeuger
für alle Antriebsarten

Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.

Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, Halle (Saale) 105

Flüssigen Kaltleim
für alle Industriearbeiten vorzüglich geeignet abzugeben.
Paul Starzonek, Glogau
Fernspr. 30. Tel.-Adr. Starzonek.

LINDENER ZÜNDHÜTCHEN- UND THONWAAREN-FABRIK
vormals
GEORG EGESTORFF
LINDEN-HANNOVER
Fabrikation: Alle Arten ZÜNDHÜTCHEN
für Jagd-, Kriegs- u. Minen-Zwecke,
REVOLVER-PATRONEN,
Sharps, Flobert-Munition
u. Messinghülsen f. Scheiben-
Jagd- u. Militair-Gewehre aller Syst.
Gepresste Bleigeschosse.

Infolge Beschlagnahme der Rohmaterialien für Heereszwecke können **Aufträge auf Munition** aller Art während der Kriegsdauer **nicht zur Ausführung kommen.**

Vakuum-Trocken-Apparate
für Explosivstoffe

mit **Sicherheitswänden,** die bei einem inneren Ueberdruck selbsttätig abfallen und den Explosionsgasen freien Austritt gewähren

Wiedergewinnung von **Alkohol-Aether-** und anderen **Substanzen,** wodurch die Kosten der Anlagen in kurzer Zeit gedeckt werden

Ausführung aus **Schmiedeeisen** in **zylindrischer** Form, daher größte Festigkeit

Lieferungen an Königliche und Privat-Sprengstoff-Fabriken

Julius Pintsch A.-G. Berlin

Bitten Druckschrift Nr. 1 und Nr. 279 einzufordern

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat **v. Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von **Dr. Richard Escales** in München.

Nr. 12. | 2. Juniheft 1917. | 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Das Trocknen von Zündern.

Von Oberingenieur Berthold Block.

In den Zündern befindet sich die Zündfüllung in verhältnismäßig kleinen engen Bohrungen; die Füllung ist mehr oder weniger hygroskopisch und feucht und auf der inneren Metalloberfläche sind Gase und Wasserdämpfe durch Oberflächenwirkung absorbiert. Diese Feuchtigkeit muß entfernt werden, um Versager möglichst auszuschließen. Handelt es sich um die Trocknung von freiliegenden Körpern, z. B. offenliegenden Pulvern, so kann man durch genügenden Luftwechsel und entsprechende Wärmezufuhr Trocknung erzielen; in diesem Falle findet Verdunstung der Feuchtigkeit statt. Die Verdunstung beruht bekanntlich darauf, daß das Wasser eine von der jeweiligen Temperatur abhängende Dampfspannung besitzt. Bei 42° besitzt z. B. das Wasser eine Dampfspannung von 0,078 Atm. Mit dieser Spannung wird das Wasser solange in die umgebende Luft getrieben, bis dieses Wasser mit Wasserdampf von dieser Spannung gesättigt ist. Führe ich dann diese gesättigte Luft ab und neue zu, so wird immer wieder Wasserdampf ausgetrieben solange, bis Gleichgewicht eingetreten ist.

Hier bei den Zündern, wo die Füllung wie gesagt in engen Bohrungen untergebracht ist, ist ein Luftzutritt und Luftwechsel, der die Austrocknung durch Verdunstung bewirken könnte, nicht möglich. Eine Trocknung kann deshalb nicht stattfinden. Außerdem würde die hygroskopische Füllung und die Metalloberfläche nur einen geringen Teil ihrer Feuchtigkeit abgeben, weil sie immer wieder einen Teil absorbiert und festhält.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse bei der Trocknung unter V a k u u m. Auch hier hat der Wasserdampf z. B. bei einer Temperatur von 42° eine Spannung von 0,078 Atm. Mit dieser Spannung wird aber der ganze Vakuum-Raum von Wasserdampf angefüllt; sauge ich diesen Wasserdampf ab, so wird sofort aus dem Wasser wieder Wasserdampf verdampfen. Diese Ueberführung des Wassers in Dampfform geschieht solange, als ich Wärme zuführe. Es ist hierbei gleichgültig, wo sich das Wasser befindet; auch aus den verhältnismäßig engen Bohrungen wird der Wasserdampf infolge seiner starken Ueberdruckspannung schnell und vollständig entweichen. Auch die hygroskopischen Eigenschaften der Füllung können diese Dampfspannung nicht überwinden und diese Körper verlieren vollständig ihr Wasser.

Wie bei der Trocknung anderer Stoffe, so verwendet man deshalb besonders bei Zündern die Vakuum-Trocknung. Besonders eignen sich hier hierfür die Vakuum-Trockenschränke der Firma Emil Passburg, Maschinenfabrik, Berlin NW 23, nach Figur 1. Diese Vakuum-Trocken-Schränke bestehen aus schmiedeeisernen oder gußeisernen Kästen, die entsprechend kräftig gebaut sind, um dem äußeren Luftdruck widerstehen zu können und sind durch leicht bewegliche kräftige Türen mit entsprechenden Dichtungen hermetisch verschlossen. In diesen Schränken befinden sich übereinander angeordnet Heizplatten. Es sind dies schmiedeeiserne doppelwandige, hohle Heizplatten, die an den Rändern geschweißt und durch Stehbolzen zusammengehalten werden. Jede Heizplatte besitzt einen Dampfzuführungsstutzen und einen Kondenswasser-Abführungsstutzen und diese sämtlichen Stutzen eines Schrankes münden in gemeinsame Standrohre. Durch das eine dieser Standrohre wird der Heizdampf bezw. das Warmwasser zu-

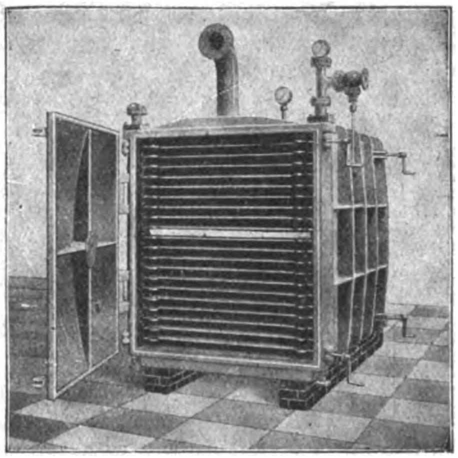


Fig. 1.

geführt, während durch das andere das Kondenswasser bezw. das gebrauchte Warmwasser abläuft. Bei der Trocknung von Zündern bringt man diese zweckmäßig auf Leisten-Bretter an, wie solche die Herren Reiche und Knöllner, i. Fa. Paul Reiche Metallwarenfabrik Neukölln durchbildeten. Auf diese Brettchen mit einer entsprechenden Anzahl schräg gebohrter Oeffnungen werden z. B. Zünder für Handgranaten schräg eingestellt und gefüllt. Diese Lage bei der Füllung wird unverändert aufrecht erhalten, auch bei der Trocknung, indem die Leistenbrettchen in der gleichen Lage auf die Heizplatte des Vakuum-Trocken-Schrankes geschoben werden. Die Heizplatten stehen hier mit einem Abstand von 125 mm übereinander und kann man eine gewöhnliche Heizplatte mit etwa 14 solcher Leistenbretter beschicken, so daß ein Vakuum-Trocken-Schrank mittlerer

Digitized by Google

Größe etwa 14000 Handgranatenzünder bei einer Füllung aufnehmen kann.

Durch die gleichmäßige Verteilung dieser Leistenbrettchen und somit der Zünder über die Heizplatte wird eine gleichmäßige Erwärmung aller Zünder erzielt. Durch die über und unter den Zündern befindlichen Heizplatten wird die Wärme durch Strahlung zugeführt, gleichmäßig wie gesagt zu jedem einzelnen Zünder, so daß keine stellenweise Ueberhitzung oder zu niedrige Temperatur eintritt. Man kann sich hiervon durch Thermometer, die an die betreffenden Stellen gelegt und die von außen durch Schaufenster beobachtet werden, jederzeit leicht überzeugen.

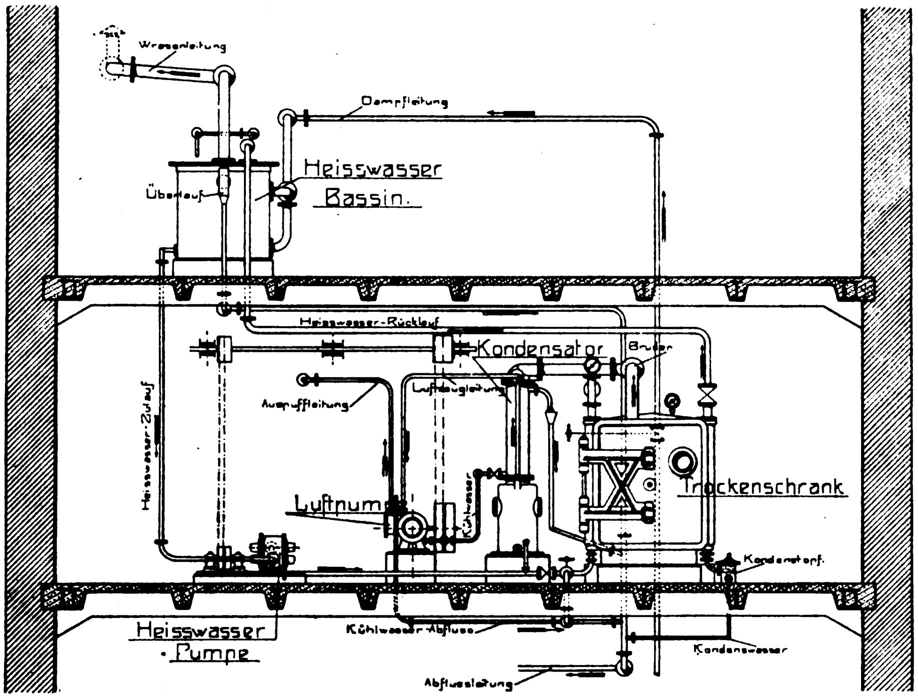


Fig 2.

Wie die Figur 2 zeigt, besteht eine derartige Vakuum-Trocken-Anlage aus einem Vakuum-Trocken-Schrank, einem Oberflächen-Kondensator, einer Vakuum-Luftpumpe, einer Warmwasser-Umlauf-Pumpe, einem Warmwasserbehälter und den erforderlichen Rohrleitungen. Die Arbeitsweise ist etwa folgende: Nach dem Einschieben der mit den Zündern gefüllten Leistenbrettchen wird die Tür des Vakuum-Trocken-Schrankes geschlossen und die Kurbel leicht angedreht. Es wird dann der Vakuum-Trocken-Schrank mit Dampf geheizt. Zu dem Zweck wird das auf dem einen Standrohr befindliche Dampfventil geöffnet. Es erfolgt nun ein Vorwärmen der Zünder bis auf etwa 60°. Ist diese Temperatur erzielt, dann wird die Vakuum-Pumpe in Betrieb gesetzt. Sie saugt durch den Kondensator die Luft aus dem Vakuum-Trocken-Schrank und erzeugt eine entsprechend hohe Luftleere. Es genügt eine Luftleere von 70 cm, doch wird mit Leichtigkeit innerhalb etwa 15 bis 20 Minuten bei einem Barometerstand von 76 cm auch mit den gewöhnlichen Luftpumpen der Maschinenfabrik Emil Passburg eine Luftleere von etwa 74 ccm QS erzielt. Die Heizung geht in der Zeit weiter, bis eine Temperatur von etwa 70 bis 73° erzielt ist, was nach etwa einer weiteren halben Stunde der Fall ist. Häufig besteht nun die Vorschrift, diese Temperatur von 73° nicht zu überschreiten. Es muß deshalb die Dampfheizung, die zu stark wirkt, abgestellt werden und die Weiterheizung bezw. Warmhaltung des Schrankes und der Zünder durch Warmwasser erfolgen. Zu dem Zweck wird die Warmwasserleitung eingeschaltet und die Warmwasser-Umlauf-Pumpe in Betrieb gesetzt. Diese drückt dann Warmwasser aus einem Warmwasserbehälter durch die Heizplatten des Vakuum-Trocken-Schrankes mit großer Geschwindigkeit und sorgt für eine gleichmäßige Verteilung dieses Warmwassers auf allen Heizplatten, damit eine gleichmäßige Warmhaltung sämtlicher eingefüllter Zünder gewährleistet ist. Das Warmwasser wird aus einem Warmwasserbehälter entnommen, in welchem es durch eine Dampfstrahldüse auf die gewünschte Temperatur gehalten wird. Durch Regulierung der Dampfzuführung und Beobachtung des Thermometers in der Warmwasserleitung kann man die Temperatur auf 1° und weniger genau gleichmäßig einstellen und dauernd aufrecht erhalten.

Das durch die Heizung unter dem Vakuum aus den Zündern verdampfende Wasser gelangt durch eine Brüdenleitung in den neben dem Schrank stehenden Oberflächen-Kondensator. Dieser besitzt Stahlrohre, die vom Kühlwasser umströmt werden. Die Wasserdämpfe werden deshalb hier kondensiert und gelangen in einen Auffangtopf. Durch ein Tropfrohr kann man deutlich den Ablauf des aus den Zündern entfernten Wassers in dieses Gefäß beobachten. Die unkondensierbare Luft wird nun durch die aus dem Oberflächen-Kondensator Luftpumpe abgesogen, auf atmosphärischen Druck gepreßt und ins Freie ausgepufft.

Nach insgesamt $3^1/_2$ Stunden ist die Trocknung beendet, so daß man täglich etwa 6 Füllungen oder in einem Vakuum-Trocken-Schrank mittlerer Größe etwa 84000 Stück Zünder trocknen kann. Der Dampfverbrauch bezw. Wärmeverbrauch ist äußerst gering, denn an und für sich ist ja verhältnismäßig wenig Wasser zu verdampfen, und weil die Vakuum-Trockenschränke bei verhältnismäßiger niedriger Temperatur arbeiten und gegen Wärmeausstrahlung durch Isolation gut geschützt werden können.

Die Verwendung der Vakuum-Trocken-Schränke hat also den Vorteil, das Wasser bezw. die Feuchtigkeit aus den Zündern vollständig und mit Sicherheit zu entfernen. Die gleichmäßige Verteilung der Heizplatten gestattet eine gleichmäßige Wärmezufuhr und verhindert mit Sicherheit schädliche ungleichmäßige Ueberhitzung. Die auf diese Art behandelten Zünder zeigen deshalb viel weniger Versager und viel größere Gleichmäßigkeit. Ebenso wie in andern Teilen der Sprengstoff-Industrie bieten also auch hier die Vakuum-Trocken-Schränke außerordentlich große Vorteile.

Digitized by Google

Zur thermodynamischen Theorie der Sprengwirkung.

Ergänzung und zugleich Erwiderung zur Arbeit „L. Wöhler und F. Martin, Initialwirkung von Aziden und Fulminaten".)

Von Rudolf Mewes in Berlin.

In der Arbeit „Die Initialwirkung von Aziden und Fulminaten" von Prof. Dr. Lothar Wöhler und Privatdozent Dr. F. Martin (Zeitschrift f. d. ges. Schieß- und Sprengstoffw.) beschäftigt sich der letztere in einer langen Anmerkung auf S. 74 und 75 der Nr. 5 d. Zeitschrift (1917) mit meinem darin 11,269 und 290 im August und September 1916 veröffentlichten Beitrag „Zur thermodynamischen Theorie der Sprengwirkung". Es werden dabei Zweifel an dem wissenschaftlichen Zweck meiner Arbeit erhoben. Zur Beseitigung und Widerlegung solcher Mutmaßung führe ich folgendes an:

Wie aus meinen Darlegungen leicht zu ersehen ist, habe ich neben der Klärung der thermodynamischen Theorie der Sprengwirkung zugleich auch die geschichtliche Entwicklung der fraglichen Grundanschauungen unter Bezugnahme auf die älteren Vorarbeiten zu geben versucht.

Eine solche Behandlung theoretischer Probleme dürfte wissenschaftlich vollkommen berechtigt sein.

Zu einer kritisch sichtenden Behandlungsweise war ich gezwungen, weil die Martinschen Arbeiten von Anfang an auf mich den Eindruck gemacht haben, daß darin die älteren Leistungen nicht gewürdigt werden. Es ist nicht meine Schuld, daß in den theoretischen Entwickelungen von Dr. Martin Irrtümer enthalten sind; durch den begrenzten oder beschränkten Zweck seiner Untersuchung werden dieselben nicht beseitigt. Hierüber dürfte wohl nicht Herrn Dr. Martin, sondern der Fachwelt die Entscheidung zustehen.

Was nun die Einführung des auf das Zwischenvolumen bezogenen Spannungsgesetzes der Gase und des Eigenvolumens der Gase in die thermodynamische Theorie der Sprengwirkung anbelangt, so möchte ich bemerken, daß ich vor meiner Arbeit aus dem Jahre 1884 und derjenigen aus dem Jahre 1885 in der Sprengstoffliteratur darüber nichts gefunden habe. Das Werk von Sarrau „Theorie des explosives" stammt aus dem Jahre 1894, wie Alois Indra in seinem Buch „Die wahre Gestalt der Spannungskurve" (1901) anführt, ist also 10 Jahre später als meine Arbeit veröffentlicht.

Die Martinsche Behauptung, daß erst seit van der Waals (1891) das unter Berücksichtigung des Molekülvolumens (Kovolumens) verbesserte Gasspannungsgesetz jedem geläufig geworden sein solle, stimmt nicht mit den Tatsachen überein; denn 1644 hat Descartes schon das Zwischenvolumengesetz veröffentlicht, 1738 Daniel Bernouilli in seiner Hydrodynamik dasselbe aus dem Stoß der Gasmoleküle, ferner nach Mayers und Helmholtz Vorarbeiten Clausius dasselbe aus der kinetischen Gastheorie hergeleitet und im Jahre 1878 Dr. E. Dühring in der ersten Folge seiner Schrift „Neue Grundgesetze zur rationellen Physik und Chemie" in der schon bei Descartes vorhandenen allgemeinen Auffassung räumlicher Kraftbetätigung formuliert. Erst dann folgt in der historischen Reihenfolge die von Dr. Martin so sehr in den Vordergrund gerückte Gleichung von van der Waals; dieselbe stellt aber, wie schon von Dühring nachgewiesen und auch in Nernst, „Theoretische Chemie" (1913) S. 225 angegeben wird, nur eine Annäherung dar und zeigt um so größere Abweichungen, je kleiner das Gasvolumen, also je größer der Druck ist, und versagt bereits in der Nähe des kritischen Druckes (s. a. a. O. S. 241), während das aus dem Jahre 1644 stammende Gesetz von Descartes noch bis zu ca. 3000 Atm. nach den Versuchen von Natterer anwendbar bleibt.

Weiter stelle ich fest, daß von Dr. Martin meine Behauptung nicht angefochten wird, er habe in seiner Habilitationsschrift statt des Eigenvolumens des Quecksilbers das Gesamtvolumen desselben in die von mir abgeleitete und ihm aus Sarraus Werk bekannt gewordene Zwischenvolumengleichung eingesetzt.

Um denkenden Lesern die Nachprüfung und Entscheidung über die Sachlage zu erleichtern, will ich hier die erforderliche Aufklärung geben.

Die von mir in der Tabelle auf S. 270 angeführten Volumgrößen stellen das Volumen der quecksilber- bezw. metallfreien Gase und zwar bei 0^0 C, somit die nächste Zahlenreihe α das angenäherte Eigenvolumen (Molekülvolumen) α der metallfreien Gase dar. In der nächsten Reihe ist unter u_0 das Gesamtvolumen des in jeder Verbindung enthaltenen Metalles bei 0^0 angegeben, das angenäherte Zwischenvolumen dieser Metalle $1-x$ ist sodann ebenfalls angegeben, damit das Eigenvolumen des Metalles u mit Hilfe von u_0 und $1-x$ und somit auch die Summe $\alpha + u$ berechnet werden kann. Die Summe von $\alpha + u$ ist das Eigenvolumen (Molekülvolumen) der metallfreien Bestandteile und der zugehörigen Metallteile bei 0^0. Da das Ladevolumen gleich 1 ccm bei allen Stoffen als gemessen und gleich angegeben ist, so enthält die letzte Zahlenreihe $1-(\alpha + u)$ das Zwischenvolumen bei 0^0 für die in der ersten Spalte angegebene chemische Verbindung und deren Ladedichte in der fünften Spalte der Tabelle auf S. 270. Dagegen kann kein Rechenmeister oder Analytiker ankämpfen, es sei denn, daß er den Satz bestreitet, daß das Ganze gleich der Summe seiner Teile ist. Die von mir mit v_0 bezeichnete Volumgröße stimmt mit der von Dr. Martin für das gesamte Gasdampfvolumen gewählten Raumgröße v_0 nicht überein, sondern ist begrifflich und sachlich davon verschieden. Die Martinsche Raumgröße v_0, welche zur Ermittlung der Größe α und u gar nicht benötigt wird, habe ich als von Dr. Martin richtig ermittelt angenommen und daher gar nicht einer Nachprüfung unterzogen. Eine solche Nachprüfung konnte um so eher unterbleiben, als ich darauf hingewiesen habe, daß die der Rechnung zugrunde gelegte Formel von Gay-Luffac bei hohen Temperaturen nicht mehr zutrifft und daher dieser Gegenstand noch besonders behandelt werden müsse.

Es wird behauptet, die von mir berechneten Werte von v_0 seien falsch. In der anderseitigen Tabelle I habe ich die von Dr. Martin und mir gefundenen Werte für $1-(\alpha + u)$, α, u, v_0, u_0 und L einander gegenübergestellt.

Bei Bestimmung des Druckes des Kadmiumfulminates muß man, da der Näherungswert von $\alpha = 0{,}001.\ v_0$ zu unendlichem Druck führt, in derselben Weise, wie dies in meiner Arbeit vom Jahre 1885 an zahlreichen Beispielen gezeigt ist, das Eigenvolumen der die Verbindung $Cd\,(CNO)_2$ bildenden Bestandteile Cd, C, N und O möglichst genau für sich allein bestimmen und deren Summe von dem Ladevolumen (1 ccm) abziehen. Es ist unter Benutzung der Martinschen Zahl für Kadmium $u = 0{,}2078$

für 2 C (Kohlenstoff) — das spezifische Gewicht des Diamants = 3,5 gesetzt $\alpha_1 = 0{,}104$

für 2 N nach den Dichtebestimmungen von etwa bei $-195{,}5$ u. $-252{,}5^0$ C höchstens $\alpha_2 = 0{,}235$

Digitized by Google

I. Tabelle.

Verbindung	$1-(\alpha+u)$ Mewes ccm	$1-(\alpha+u_0)$ Martin Wöhler ccm	$\left.\begin{matrix}\alpha\\+\\u\end{matrix}\right\}=\alpha+u$ Mewes ccm	$\left.\begin{matrix}\alpha\\+\\u_0\end{matrix}\right\}=\alpha+u$ Martin Wöhler ccm	Metallfreies Gasvolumen v_0 in l Mewes	Martin	L g/cm³	
$Cd(N_3)_2$	0,095 0,1262	0,090	0,7527 0,1522 = 0,805 0,6744 0,1774 = 0,8738	0,7527 0,1574 = 0,910 0,7366 0,1574 = 0,894	0,7527 0,6744	0,7527 0,7366	2,20	
HgN_3	0,26	0,2325	0,525 0,215 = 0,74	0,5226 0,2449 = 0,7675	0,525	0,5226	3,78	
$Pb(N_3)_2$	0,1153	0,1041	0,695 0,1897 = 0,8847	0,6949 0,201 = 0,8959	0,695	0,6949	3,01	
AgN_3	0,1262	0,1063	0,6744 0,1992 = 0,8738	0,6681 0,2256 = 0,8937	0,6744	0,6681	2,98	
CuN_3	0,2223 0,20 885	0,2108 0,2108	0,642 0,1357 = 0,7777 0,66 0,17 115 = 0,79 115	0,6416 0,1476 = 0,7892	0,642 0,66	0,6416	2,016 2,02	
TlN_3	0,2252	0,195	0,5312 0,2436 = 0,7748	0,5313 0,2737 = 0,805	0,5312	0,5313	3,89	
$Hg(CNO)_2$	0,0635	0,0392	0,7804 0,1561 = 0,9365	0,7787 0,1821 = 0,9608	0,7804	0,7787	3,298 3,30	
Ag(CNO	0,1188	0,0943	0,6784 0,2028 = 0,8812	0,6771 0,2286 = 0,9057	0,6784	0,6771	3,02	
Cu(CNO)	0,104	0,0876	0,7416 0,1544 = 0,896	0,7416 0,1708 = 0,9124	0,7416	0,7416	2.33	
Tl(CNO)	0,2252	0,2177	0,5192 0,2556 = 0,7748	0,5163 0,266 = 0,7823	0.5192	0,5163	3,78	kg/qcm
$Cd(CNO)_2$	0,077		0,104 0,235 0,381 0,2078 = 0,923				3,0	181 430

für 2 O nach den Versuchen von Natterer usw. $\alpha_3 = 0,381$
somit deren Summe $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + u = 0,923$, also
$1-(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+u)=0,077$,

$$\text{somit } p = \frac{13970}{0,077} = 181\,430 \text{ kg/qcm.}$$

In der letzten Zeile obiger Tabelle sind diese Zahlen aufgeführt.

Die von mir berechneten Werte von α für $Hg\,N_3$, $P(N_3)_2$, $Ag\,N_3$, $Tl\,N_3$, Ag(CNO), Cu(CNO), Tl(CNO) stimmen, wie aus vorstehender Tabelle ersichtlich ist, bis auf geringe Abweichungen mit den Martinschen Zahlen überein, während lediglich bei $Cu\,N_3$ ein tatsächlicher Rechenfehler vorliegt. Aus dem aufgefundenen Rechenzettel geht hervor, daß das Gewicht für N_3 zu 0,825 statt 0,8025 bestimmt, also bei der Division die Zahl 0 nicht hingeschrieben ist. Berücksichtigt man dies, so erhält man den von Dr. Martin berechneten Wert 0,642. Dies Versehen hat naturgemäß auch für das Gewicht des Kupfers einen fehlerhaften Wert bedingt, da dasselbe gleich 2,016 — 0,825 = 1,191 errechnet wurde, während man zu setzen hat 2,016—0,8025 = 1,2135. Man erhält somit für u_0 und u die Werte 0,138 und 0,1357, daher $\alpha + u = 0,642 + 0,1457 = 0,7777$, $1 - (\alpha + u) = 0,2223$. Auch diese Werte sind in die obige Tabelle eingetragen.

In der Schrift von Dr. Martin „Ueber Azide und Fulminate und das Wesen der Initialzündung" habe ich bei der Nachprüfung vergeblich die Werte für α und u gesucht, daher dieselben nach den mir längst geläufigen Methoden ausgerechnet. Da ich nicht den Anspruch auf unfehlbare Zahlensicherheit, sondern auf Richtigkeit meiner Methode erhebe, so hätte es mich gefreut, wenn ich in der Dissertationsschrift diese Zahlen vorgefunden hätte und mir die mühsame Zahlenrechnung hätte ersparen können. Ich verzichte gern auf den Ruhm unfehlbaren Zahlenrechnens, muß aber gleichwohl die Fachwelt zu meiner Entlastung auf die großen Abweichungen aufmerksam machen, welche zwischen den Arbeitsdichten in den Tabellen S. 39 und 40 der Dissertation und in der Tabelle auf S. 2 der Arbeit von Dr. Wöhler und Dr. Martin bestehen. Danach scheinen die ursprünglichen Werte von α doch nicht ganz einwandfrei gewesen und die beiden Verfasser durch meine Arbeit beeinflußt worden zu sein.

Von mir zuerst ist die Einführung des Zwischenvolumens in die thermodynamische Theorie der Sprengwirkung (1884), sodann die Methode zur Bestimmung der Molekülvolumina (1885) veröffentlicht, außerdem auf Grund dieser Arbeiten die Martinsche Tabelle aus dem Jahre 1913 umgerechnet.

Der Martinsche Satz „Außerdem wird die Koppsche Regel von der Additivität der Atomvolumina für die Berechnung unbekannter Kovolumina ohne Einschränkung benutzt", klingt für den Laien harmlos, enthält aber in Wahrheit eine Herabsetzung dieser wissenschaftlichen Leistung, welche, nebenbei bemerkt, Prof. Dr. Lothar Meyer damals nicht niedrig einschätzte und förderte.

Die Addierung oder Subtrahierung der Molekülvolumina im Sinne meiner Arbeit ist nämlich nur dann richtig, wenn man die verschiedenen Stoffe auf gleichen Druck bestimmt und demgemäß entgegen dem Henry Daltonschen Gesetz der Partialdrücke, für Gase und Gasgemische ebenso wie für Flüssigkeiten und Gemische derselben das Prinzip der Gleichheit des Druckes nach allen Richtungen als gültig anerkennt, also statt der Partialdrücke einen für das Gemisch nach allen Richtungen gleichen Druck, d. h. das bekannte hydrostatische Prinzip in das entsprechende aerostatische umdeutet. Diese Leistung dürfte nicht gering sein, da Dr. Eugen Dühring, dem ich meine Arbeit (1885) einsandte, sich dies Ergebnis kaufte und als eigene Leistung im Jahre 1886 veröffentlichte. Ich möchte hier nicht unerwähnt lassen, daß ich meine Prioritätsrechte mehrfach und schließlich in der Schrift „Dr. Eugen Dühring als wissenschaftlicher Gladiator und Plagiator" gewahrt habe und daß ich gegen unberechtigte Angriffe mich auch heute noch kräftig wehre, gleichgültig, von wem sie auch

Digitized by Google

herrühren mögen. Ergänzend und berichtigend möchte ich bezüglich der Anwendung des Prinzips von der Gleichheit des Druckes auf Gase hier nachträglich feststellen, daß Riemann dasselbe in seinen Vorlesungen über partielle Differentialgleichungen als Grundlage zuerst benutzt hat.

Es wird weiter von Dr. Martin behauptet, daß die Berücksichtigung der Metall-Kompressibilität — Metallzwischenvolumen — ohne jede Bedeutung ist. Das Beispiel des $Hg(CNO)_2$ beweist das Gegenteil, wie aus obiger Gegenüberstellung leicht zu ersehen ist; denn es ist nach meiner Berechnung $\alpha = 0{,}7804$ und nach derjenigen von Dr. Martin $= 0{,}7787$ und $u = 0{,}1561$ und $u_0 = 0{,}1821$, so daß hauptsächlich durch den Unterschied zwischen u und u_0 eine Abweichung von $\frac{15215}{0{,}0635}$ gegen $\frac{15215}{0{,}0392}$, d. h. von $390000 - 240000 = 150000$ kg/qcm oder ca. 60 % bedingt wird.

Dr. Wöhler und Dr. Martin haben statt des Wertes 390000 kg/qcm den um 95870 kg/qcm kleineren Wert von 294000 kg/qcm nur darum erhalten, weil sie für die Arbeitsdichte statt des ursprünglichen Wertes 152,15 den beträchtlich kleineren Wert 115,3 in die Formel eingeführt haben. Wenn man nach gleicher Methode berechnete Werte vergleichend gegenüberstellt, so muß man, insbesondere bei absprechenden Urteilen, auch feststellen, ob man auch bei der Vergleichung keinen Irrtum begangen und nicht dem Gegner Unrecht zugefügt hat.

Prüft man nun mit Rücksicht auf diese Grundforderung jeder wissenschaftlichen Erörterung nach, ob Dr. Martin und Dr. Wöhler auch bei den übrigen Stoffen die in der Dissertation angegebenen und von mir in der Rechnung benutzten Werte der Arbeitsdichte beibehalten haben, so zeigt sich, daß diese Werte, wenn auch größtenteils nur wenig, so doch immerhin von den neueren Werten abweichen; beispielsweise wird die Arbeitsdichte für Tl(CNO) zuerst gleich 71,41, neuerdings aber zu 67,8 angegeben.

Die Werte, welche für den Druck p ohne und mit Berücksichtigung der Metallkompressibilität erhalten werden, sind für gleiche Arbeitsdichte in der untenstehenden Tabelle II zusammengestellt; darin sind auch die Abweichungen derselben voneinander und die Prozentwerte dieser Unterschiede aufgeführt.

Nimmt man für u_0 sowohl bei HgN_3 wie auch bei $Hg(CNO)_2$ die von Dr. Martin angenommenen Werte 0,2449 und 0,1821 als richtig an, so erhält man für u die beiden Werte 0,23377 und 0,17382 und mit deren Hilfe $\alpha + u = 0{,}75637$ und $0{,}95252$, somit $1 - (\alpha + u) = 0{,}24363$ und $0{,}04748$, also rund $p = 27000$ bezw. 242737. Diesen Werten entsprechen die prozentualen Abweichungen 7 % bezw. 21 %.

Das vorstehende Zahlenmaterial erbringt den Beweis, daß Abweichungen von 60 %, 20 % bis hinab zu ca. 3 % durch das Zwischenvolumen der Metalle bedingt werden können. Der Grund für die Empfindlichkeit der Berechnungsmethode ist bereits in meiner Arbeit aus dem Jahre 1885 angegeben und dort zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzungsformel aus der beobachteten Dichte benutzt worden. Wenn Herr Dr. Martin sich die Mühe genommen hätte, die Zahlen und die Methode ernstlich zu prüfen, so hätte er finden müssen, daß das Zwischenvolumen der Metalle — denn die Metallkompression hat an sich mit dem vorliegenden Problem nichts zu schaffen, sondern ist nur das Mittel, das Molekülvolumen der Metalle zu bestimmen — bei der Kleinheit des Gesamtzwischenvolumens des Sprengstoffs vor der Entzündung zu beträchtlichen Abweichungen Anlaß geben kann. Noch deutlicher wird dies hervortreten, wenn man nach meiner Methode das Molekülvolumen genau ermittelt und nicht einfach näherungsweise gleich $^1/_{1000}$ von u oder u_0 annimmt. Diese Fehlerquelle soll in einer späteren Arbeit näher besprochen werden.

Was im vorliegenden Problem der Hinweis auf die Zusammendrückbarkeit des Quecksilbers bei 3600° bedeuten oder bezwecken soll, wird in den Martinschen Ausführungen nicht angegeben und ist ganz unverständlich. Ich habe von einem solchen Einfluß nicht gesprochen und kann mir das Rätsel dieser sonderbaren Bemerkung nicht lösen, da ja diese Temperatur das Eigenvolumen des Quecksilbers durchaus nicht beeinflussen, sondern nur das Zwischenvolumen ändern kann.

Ueberdies hat Dr. Martin, wie ich hier nicht unerwähnt lassen darf, ein Molekülvolumen $\alpha = 1{,}037$, also ein solches, das größer als der Laderaum L ist, ursprünglich gefunden und in der Rechnung benutzt; dadurch hat er unzweifelhaft gegen den Satz verstoßen, daß ein Teil nicht größer als das Ganze sein kann. Die Selbstverständlichkeit der Unmöglichkeit unendlichen Druckes hätte ihm doch die Augen öffnen und ihn veranlassen müssen, diesen elementaren Fehler sogleich zu beseitigen und nicht erst zu warten, bis ihm von anderer Seite der Weg dazu gewiesen wird.

Die Verwirrung der Zahlen, welche mir allein zur Last gelegt wird, ist, wenn man von dem Schreibversehen absieht, lediglich dadurch bedingt worden, daß im Gegensatz zu der Dissertation in der neuen Arbeit von Dr. Wöhler und Dr. Martin ohne nähere Erklärung zum Teil stark abweichende Zahlen für die Arbeitsdichte eingeführt wurden. Keinesfalls kann daher die von Dr. Martin so schwer empfundene Zahlenverwirrung mir allein zur Last gelegt werden. Dr. Martin muß davon den ihm zustehenden Anteil selbst tragen, wie ich den mir zufallenden gern auf mich nehme und nicht anderen aufbürde.

Zu der Tabelle I ist noch zu bemerken, daß unter $Cd(N_3)_2$ beim Abschreiben der Tabelle die Werte von AgN_3 für v_0, α, u_0 und $1 - (\alpha + u)$ versehentlich in die entsprechenden Reihen eingeschrieben sind. Ein Ver-

II. Tabelle.

Verbindung	$p = \frac{Ad \cdot 100}{1-(\alpha+u)}$ kg/qcm Mewes	$p_0 = \frac{Ad \cdot 100}{1-(\alpha+u_0)}$ kg/qcm Martin-Wöhler	Abweichung $p_0 - p$ kg/qcm	Abweichung %
$Cd(N_3)_2$	125 580; 123 000	132 555; 129 800	6 975; 6 800	5,5; 5,5
HgN_3	42 462; 25 270	47 484; 28 940 (91 958)	5 022; 3 670	12; 14,5; 7
$Pb(N_3)_2$	85 830;	94 930 (96 080)	9 100;	10,6;
AgN_3	76 000;	90 260 (79 190)	14 260;	18,8;
CuN_3	37 427 (39 820)	39 450 (38 382)	2 023;	5,4
TlN_3	35 000	36 900	1 900	5,4
$Hg(CNO)_2$	240 000; 181 575	390 000; 294 130	150 000; 112 555	62; 62; 21;
AgCNO	85 000	104 340	19 340	22,8
CuCNO	76 700; 81 442	91 090; 97 560	14 390; 16 118	19; 20.
TlCNO	31 700; 30 106	32 800; 31 147	1 100; 1 041	3,5; 3,4.

Digitized by Google

gleich der Zahlenreihen hätte dies leicht lehren können. Die zutreffenden Werte sind für $Cd(N_3)_2$ in die Tabelle eingefügt. Die übrigen Zahlen weichen so unwesentlich von den Martinschen Zahlen ab, daß kein Grund vorliegt, von Sorglosigkeit oder geringer Sachkenntnis zu sprechen, zumal die beiden anderen beanstandeten Zahlenreihen nach dem Text nur hypothetische Rechnungswerte und zwar unter den in der Tabelle und im Text angegebenen Voraussetzungen darstellen.

Unter diesen Umständen hat, da es sich nur um die Anwendung der Rechnungsmethode handelte, die beliebige Wahl der Formeln Hg(CNO) und $Hg(CNO)_2$ sowie Cd(CNO) und $Cd(CNO)_2$, wie aus meinen Darlegungen deutlich hervorgeht, nicht den Anspruch der Feststellung irgend einer chemischen Tatsache, sondern nur den Sinn, einen Weg oder eine Möglichkeit anzudeuten, durch welche der abstruse unendliche Explosionsdruck in einen endlichen Wert sich überführen läßt. Zu meiner Ansicht, daß die Ladedichte $L = 3{,}002\ g/cm^3$ für Kadmiumfulminat $Cd(CNO)_2$ bei Annahme des Martinschen Wertes für α dem Gesetz von der Undurchdringlichkeit widerspricht und nicht zu dem Werte für $Cd(N_3)_2$ „2,20" stimmt, wird nirgends Stellung genommen, obwohl von Dr. Martin der Uebergang von dem unendlichen Druckwert zu einem endlichen für $Cd(CNO)_2$ noch nicht geliefert ist, also noch ein unendlich fehlerhaftes Resultat zu beseitigen ist.

Mir wird zum Vorwurf gemacht, daß ich beim Merkuroazid statt des in der Dissertation angegebenen Druckes $p = 91958$ einen Wert von $p = 42462$ berechne, während Martin zusammen mit Wöhler in der Tabelle auf S. 2 dafür einen noch viel kleineren Wert, nämlich 28940 errechnet. Der Martinsche Wert 28940 statt des von mir gefundenen Wertes 42462 ist aber mit Hilfe einer Größe $1 - (\alpha + u_0) = 0{,}2325$ erhalten, welche der von mir benutzten Größe des Zwischenvolumens $1 - (\alpha + u) = 0{,}26$ nahezu gleich ist. Es hätte somit, wenn die Rechnung mit der gleichen Arbeitsdichte 110,4 wie in der Dissertation durchgeführt worden wäre, ein etwas größerer Zahlenwert als 42462, nämlich 47484 sich ergeben müssen.

Sachlich bemerke ich zu der Kritik, welche Dr. Martin an meiner Stellungnahme zur Theorie der idealen Gase und zur Einführung des Descartesschen Zwischenvolumengesetzes in die Formeln von Hugoniot usw. geübt hat, nur kurz, daß ich auf die Unhaltbarkeit der Theorie der idealen Gase nicht nur früher vielfach hingewiesen, sondern auch in zahlreichen Abhandlungen den Widerspruch dieser Theorie mit den Erfahrungstatsachen unter Zuhilfenahme reichen Beobachtungsmaterials nachgewiesen und aus allgemeinen Grundsätzen genauere Formeln abgeleitet habe. Das Gleiche gilt für die Aenderung der spezifischen Wärme der Gase mit der Temperatur. Die neuesten Forschungen von Einstein, Planck, Nernst usw. nähern sich bedenklich den von mir vor ca. 15 bis 25 Jahren gefundenen und veröffentlichten Ergebnissen. Auch in der „Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen" sind derartige weit vorgeschrittene Arbeiten zu finden; ich verweise beispielsweise auf den außerordentlich wichtigen und interessanten Beitrag zur Berechnung von Explosionstemperaturen von Dr. A. V. Blom (Nr. 13, Jahrg. 1916, S. 219—221). Aus dieser Arbeit geht hervor, daß die von Dr. Martin berechnete Temperatur T nicht zutreffend ist. Man vergleiche hierzu auch meine Arbeit „Ueber den Zusammenhang der Strahlungs- und Auf- bezw. Absummungsformeln mit den Endformeln der kinetischen Gastheorie" (Zeitschrift f. Sauerstoff- u. Stickstoff-Ind. S. 13, 14, IX. Jhrg. 1917).

Die Grundgleichung der Theorie der idealen Gase $p\,v_t = R\,T$ oder für Atmosphärendruck

$$v_t = v_0 (1 + \alpha t) = \frac{v_0 T}{273}$$

führt für $T = O$ zu einem Fndvolumen $v_+ = o$, d. h. also auch zu einem Eigenvolumen gleich Null und somit zur Vernichtung des körperlichen Volumens, also zu einem Nonsens; denn ebensowenig wie die Kraft und das Gewicht der Stoffe vernichtet werden kann, läßt sich deren Eigenvolumen oder Molekülvolumen vernichten, da immer noch die Sätze gelten „ex nihilo nil fit" und „nil fit ad nihilum". Vorstehende kurze Andeutungen dürften genügen, meinen Standpunkt gegenüber der Theorie der idealen Gase als sachlich begründet erscheinen zu lassen.

Im übrigen weise ich schon jetzt darauf hin, daß eine Einführung der verbesserten Gesetze der Gasspannung und der spezifischen Wärme der Gase in die Differentialgleichungen von Hugoniot usw. bereits von mir vorbereitet wird, also der hierauf zielende Hinweis gar nicht auf Herrn Dr. Martin gemünzt, sondern nur als vorläufige Ankündigung meiner beabsichtigten nächsten Arbeiten gemeint war. Nähere Angaben konnte ich damals noch nicht machen, weil mir die Arbeiten von Riemann, Hugoniot und Wolff nicht zur Verfügung standen und ich mich nur auf die Hinweise in der Dissertationsschrift stützen konnte. Heute ersehe ich, daß Riemann a. a. O. Bd. II, S. 503—507 bei der Ableitung der Differentialgleichungen über die Fortpflanzung von Stößen in einem Gase das Mariotte-Gay-Lussacsche Gesetz und die Poissonsche Regel als Grundlage seiner analytischen Entwickelungen benutzt hat. Aus den gesicherten Ergebnissen moderner Experimentalforschung (Natterer, Regnault, Amagat, Dr. U. Behn) folgt aber, daß diese nicht aus allgemeinen mechanischen Grundprinzipien, sondern durch rohe Versuche erhaltenen Näherungsgesetze nicht streng gelten und schon bei verhältnismäßig kleinen Druck- und Temperaturschwankungen versagen. Dies muß aber bei der thermodynamischen Theorie der Sprengwirkung erst recht geschehen, da es sich hier um außergewöhnlich hohe Spannungen und Temperaturen handelt. Somit erscheint die Nachprüfung und Umgestaltung der älteren Arbeiten von diesem Gesichtspunkte aus geradezu als eine unausweichliche Forderung strenger Wissenschaft.

Tabellarische Zusammenstellung von in- und ausländischen Patenten betreffend die Herstellung von Sprengpatronen u. dgl.

(Schluß.)

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
Dr. Ing. Christian Emil Bichel in Hamburg	D. R. P. 247 447 vom 23. II. 11	Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffüllungen für biegsame Rohre oder Schläuche, darin bestehend, daß Preßkörper von Sprengstoffen kugelgelenkartig aneinandergereiht werden.
Dynamit-A.-G. vorm. A. Nobel u. Co. in Hamburg	D. R. P. 250 122 vom 7. VIII. 10 Schweiz. Patent 56 603 vom 18. VI. 11	Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffladungen, darin bestehend, daß ein geschmolzener und darauf granulierter Sprengstoff mit einem kristallinischen Sprengstoffmehl oder mit einem Spreng-

Digitized by Google

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
	Französ. Patent 432 981 vom 4 VIII. 11	stoff in plastischer Form innig vermischt wird.
Westfäl.-Anhalt. Sprengstoff-A. G. in Berlin	D. R. P. 249 630 vom 15. 12. 10 Französ. Patent 437 436 vom 11. XII. 11	Verfahren zur Herstellung von Sprengkörpern, darin bestehend, daß der Sprengkörper an der dem zu zerstörenden Gegenstand zugekehrten Fläche eine Aushöhlung erhält, zu dem Zweck, die Sprengwirkung zu erhöhen.
Johann Lamaus in Riegelsberg und Adolf Pistorius in Grube von der Heydt (Rhld.)	D. R. P. 252 904 vom 9. IX. 11	Einrichtung zum indirekten Sprengen von Gestein unter Verhütung von Schlagwetterentzündungen, bestehend aus einer zur Aufnahme des von Wasser umgebenen Sprengmittels dienende widerstandsfähige Sprenghülse, die am oberen Ende durch einen Keilverschluß u. dgl. fest verschlossen, am unteren Ende in der Sprengrichtung mit einer durch ein Druckstück verschließbaren Oeffnung versehen ist, derart, daß die Explosionskraft eines auf elektrischem Wege zur Entzündung gebrachten Sprengmittels durch die Wassersäule und das austretende Druckstück auf das zu sprengende Gestein übertragen wird. In der Sprenghülse ist zwischen Wasser und Sprengmittel ein Kolben eingeschaltet, der den Explosionsdruck auf das Wasser überträgt.
Dieselbe	D. R. P. 255 026 vom 1. VI. 11	Verfahren zum Guß von Sprengladungen aus schmelzbaren Sprengstoffen, darin bestehend, daß ein Guß ohne Hohlstellen mit höchster Dichte erreicht wird, indem die nahe ihrer Erstarrungstemperatur verwendete Schmelze in ihrer Mittellinie einen kalten stabförmigen Körper aus Sprengstoff umschließt, der seinerseits ohne oder mit besonderer Umhüllung versehen, ausgegossenem Sprengstoff oder Sprengstoffpreßkörpern besteht.
Cahüzitwerke Nürnberg in Nürnberg	D. R. P. 256 789 vom 11. II. 12	Patronenhülse für Sprengstoffe, bei welcher in der Mantellinie der Hülse Falten, Rinnen, Nuten, Wellen u. dgl angeordnet sind, so daß sich die Patrone bei Druck in Richtung der Längsachse weitet.
Friedrich Keszler u. Friedrich Berger in Saarbrücken	D. R. P. 261 916 vom 6. IX. 12	Mit Wasser gefüllte Sprengrevolverbüchse, bestehend aus einem mit Wasser zu beschickenden zylindrischen Hohlkörper, der an der Oberseite, und zwar in der Längsrichtung eine Aussparung zum Einsetzen eines eine oder mehrere elektrisch zu entladende Sprengpatronen aufnehmenden Druckbolzens besitzt.
Karl Alexander Baldus in Charlottenburg u. Ambrosius Kowastch in N.-York	D. R. P. 273 401 vom 15. II. 13	Verfahren zur Herstellung von Sprengladungen unter Anwendung von flüssiger Luft, darin bestehend, daß unmittelbar vor dem Bohrloch ein oder mehrere die flüssige Luft enthaltende Behälter aufgehängt und gehalten werden, die eine lösbare Verbindung mit dem Bohrlochinnern haben und in einer Ruhe- und Entleerungslage sofort eingestellt werden können, um Sprenglöcher auf einfachste Weise mit flüssiger Luft zu füllen.
Karl Alexander Baldus in Charlottenburg u. Ambrosius Kowastch in N.-York	D. R. P. 277 697 vom 4. XII. 12	Vorrichtung zur Herstellung von zur Einführung in das Bohrloch gebrauchsfertigen Sprengladungen aus flüssiger Luft mit Kohlenstoffträgern, bestehend aus einem mit flüssiger Luft gefüllten Gefäß, in das die Patrone getaucht wird und das einen feuersicheren Aufsatz besitzt, in dem das Schutzrohr für die Patrone angeordnet ist, zum Zwecke, die Patrone bezw. die Sprengladung bei der Herstellung und Zuführung durch eine Schutzhülle zu sichern.
Deutche Sprengstoff-A.-G. in Hamburg	D. R. P. 279 526 vom 30. III. 13	Verfahren zur Herstellung von Sprengladungen aus schmelzbaren Sprengstoffen durch Zentrifugieren, darin bestehend, daß den Gießformen bezw. den zur Aufnahme der Sprengladungen dienenden Hüllen eine solche Drehbewegung erteilt wird, daß die Zentrifugalkraft auf die Sprengstoffe in Richtung ihrer Längsachse, d. h. gegen den Boden der Formen wirkt.
Sprengstoff-A.-G. Carbonit in Hamburg	D. R. P. 286 543 vom 28. VIII. 12	Verfahren zur Herstellung von Füllungen für Geschosse, Minen und Torpedos, bestehend in der Verwendung von Hexanitrodiphenylsulfid $[C_6H_2(NO_2)_3]_2S$ in kristallinischem oder gepreßtem Zustande, allein oder unter Zusatz von Nitrokohlenwasserstoffen, Kohlenstoffverbindungen oder Sauerstoffträgern.
Franz Timmel in Wien	Oesterr. Patent 15 235 vom 27. XII. 01 Engl. Pat. 2 592 vom 3. II. 03 Französ. Patent 328 767 vom 24. I. 03	Verfahren zum Abdichten von Sprengstoffpatronen, darin bestehend, daß die Patronen in ein Gemisch einer Zelluloid-Azetonlösung mit einer Harz-Azetonlösung getaucht bezw. mit dieser Mischung bestrichen werden.
Derselbe	Oesterr. Patent 16 176 vom 19. II. 02 (Zusatz z. Patent 15 235) Französ. Patent 328 767 vom 24. I. 03	Abänderung des Verfahrens des Hauptpatentes (15325), darin bestehend, daß an Stelle des Harzes Leinöl oder Rizinusöl verwendet wird. — Anstatt die Sprengpatronen in die Mischung einzutauchen, kann man aus derselben auch Blätter herstellen und diese zur Umhüllung der Patronen oder geformten Sprengstoffe verwenden.
Dynamit-A.-G. vorm. A. Nobel u. Co. in Hamburg	Oesterr. Patent 51 897 vom 15. VI. 11 Engl. Patent 262 vom 4. I. 11	Verfahren zum Füllen von Geschossen sowie zum Füllen von Sprengladungsbehältern aller Art mit geschmolzenen Sprengstoffen, darin bestehend, daß durch einen heizbaren Gießtrichter mit ebenfalls heizbaren angesetztem Füllstück die Erstarrung des Sprengstoffs so geregelt wird, daß noch während dieses Vorganges ein dauerndes Nachfließen von Schmelze in die sich beim Erstarren zusammenziehende Sprengladung aus dem Gießtrichter stattfindet, wodurch ein vollkommen dichter, gleichmäßiger und blasenfreier Guß der Sprengladung gewährleistet wird.

Digitized by Google

Erfinder bezw. Patentinhaber	Patent	Erfindungsgegenstand
A. J. Strotzka u. Joh. Berger in Hainfeld a. d. Gölsen (Nied.-Oesterr.)	Oesterr. Patent 58 870 vom 17. XI. 09 Schweiz. Patent 49 604 vom 16. XI. 09 Französ. Patent 413 326 vom 7. III. 10 Amerik. Patent 952 478 vom 3. I. 10	Sprengpatrone, bestehend aus einem gasdicht verschlossenen, mit Elektroden versehenen Behälter, in welchem eine mit einer Mischung von Wasser, Schwefelsäure und Salpetersäure getränkte Baumwollfüllung zwischen den Elektroden angeordnet ist, so daß es möglich ist, durch Einschalten des Stromes die Zersetzung des Wassers zu Knallgas und mit der zunehmenden Konzentration der Säuren die Nitrierung der Baumwolle zu erzielen. — Bei dieser Patrone kann als die eine Elektrode die metallene Patronenwandung, als die andere ein konzentrisch gelagerter, gelochter Metallzylinder dienen.
K. Hamberger u. Cie. in Oberried bei Interlaken	Schweiz. Patent 2 130 vom 12. V. 90	Eine metallene Patronenhülse für Raketen und Schwärmer, bestehend aus zwei zylindrischen Röhren mit achsial durchbrochenem Boden, von denen die längere Röhre die Rakete enthält und in die kürzere hineingeschoben wird, welch letztere zur Hälfte mit Kornpulver angefüllt und am Boden mit einer Vertiefung zur Aufnahme der Zündkapsel versehen ist, so daß die durch einen Schlagstift bewirkte Zündung der Zündkapsel dem Kornpulver und Raketensatze mitgeteilt und infolgedessen die innere Hülse mit ihrem Inhalt ausgetrieben wird.
Fabrica Bresciana di Armi in Brescia (Italien)	Schweiz. Patent 23 069 vom 16. I. 01	Komprimierter Explosivkörper in Patronenform, welcher eine sauerstoffarme Hülle und einen in dieser steckenden sauerstoffreicheren und -abgabefähigen Hohlkern besitzt, wobei die erstere aus einer aus Salpeter, Kohle und Schwefel mittels eines Klebstoffs vereinigten Masse, die letztere aus einer ebenfalls durch einen Klebstoff vereinigten, feinst gemahlene Mischung von Kohle, Schwefel und Salpeter mit einem sauerstoffreichen Körper und einem Nitrokörper zusammengesetzt ist.
Société en Actions „Promethée" in Moskau	Schweiz. Patent 27 514 vom 18. VIII. 02	Sprengpatrone, deren an dem einen Ende geschlossene, den Sprengsatz enthaltende Hülse mit einem bis an den Sprengsatz eingeführten Verschlußzylinder versehen ist. — Letzterer besteht aus elastischem Material, ist dünnwandig und am unteren Ende durch Einschnitte in einzelne, sich gegenseitig teilweise überdeckende Blättchen geteilt, um bei der Explosion infolge des auf die Blättchen ausgeübten Drucks einen vollständigen Abschluß des Sprengsatzes zu erreichen.
Dr. ing. Chr. E. Bichel, Hamburg	Schweiz. Patent 54 430 vom 30. IX. 10 E. P. 17 194 vom 19. VII. 10	Verfahren zum Verdichten schmelzbarer, explosiver Nitrokörper in für Geschoßsprengladungen zu verwendenden Papphülsen, darin bestehend, daß man die geschmolzenen, explosiven Nitrokörper in einer Papphülse bis zum völligen Erstarren derart der Einwirkung von Druck unterwirft, daß die Papphülse sich in dem Maße, als es ihre Elastizität gestattet, ausdehnt und der Nitrokörper fest gegen alle Teile der Innenwand der Papphülse angedrückt wird, zum Zweck, ein nachträgliches Ausdehnen der Hülse und ein damit verbundenes, zur Staubbildung Veranlassung gebendes Loslösen von Teilen des erstarrten Nitrokörpers zu verhindern.
Dr. ing. Chr. E. Bichel, Hamburg	Schweiz. Patent 54 509 vom 5. III. 11 E. P. 6956 vom 20. III. 11	Verfahren zur Herstellung von Sprengladungen und Sprengkörpern, darin bestehend, daß in die gewünschte Form gebrachter Sprengstoff auf galvanoplastischem Wege mit einer enganliegenden Metallhaut überzogen wird.
W. A. Malson und S. R. Malson in Chesterfield (Engl.)	Brit. Patent 2127 vom 31. I. 01	Zünderkopf für elektrische Zünder, bestehend aus einer Papier- oder Pappehülse, in welcher, etwa in der Mitte, ein Propfen aus zusammengerolltem Papier fest angeordnet ist, durch welchen die elektrischen Leitungsdrähte hindurchgeführt sind, derart, daß die Zündpole gerade in die über den Propfen liegende Zündmasse hineinragen. Unterhalb des Propfens sind die Drähte zu einem Knoten verschlungen und von einem Gußblock aus Schwefel umgeben.
Frederick Render in Manchester	Brit. Patent 9311 vom 6. V. 01	Zündkopf für elektrische Zünder, bei welchem die die elektrischen Leitungsdrähte, die Zündmasse und den die Drähte isolierenden Gußblock aufnehmende Hülse an ihrem unteren Ende mit einem Vorsprung versehen ist, welcher verhindert, daß der Zündkopf zu weit in die Sprengkapsel eingeschoben wird.
Derselbe	Brit. Patent 9380 vom 23. IV. 02	Zündkopf für elektrische Zünder mit einem Isolierblock aus Porzellan o. dgl., durch den die elektrischen Leitungsdrähte hindurchgeführt sind und in dem sie dadurch festgehalten werden, daß sie an ihren oberen Enden verdickt oder abgeflacht sind.
Derselbe	Brit. Patent 10 837 vom 11. V. 04	Zündkopf für elektrische Zünder, in welchem ein kleiner, mit Durchtrittsöffnungen für die Leitungsdrähte versehenen Behälter aus unverbrennlichem Material von solcher Größe angeordnet ist, daß er gerade zur Aufnahme der erforderlichen Zündsatzmenge ausreicht.
Derselbe	Brit. Patent 13 061 vom 11. VI. 03	Abänderung des Zünderkopfs nach dem brit. Patent 9311 v. J. 1901, darin bestehend, daß die mit dem Vorsprung versehene Hülse nach unten hin verlängert ist. Diese Verlängerung wird mit Schwefel oder einer anderen Masse ausgegossen, um den Leitungsdrähten einen festeren Halt zu geben.
W. Kirsanow in in Moskau	E. P. 6159 vom Jahre 1901	Vergl. D. R. R. 137 953 vom 24. III. 01. (Diese Zeitschr. 1916, Nr. 18, S. 312.)

Digitized by Google

Referate.

Die ordentliche Generalversammlung der Curtis's and Harvey Limited Sprengstoffgesellschaft fand nach der Morning Post vom 2. Mai 1917 am 1. Mai 1917 unter dem Vorsitz von Colonel C. H. Curtis statt. Rechnungen über das abgelaufene Jahr konnten nicht vorgelegt werden, weil eine Reihe noch schwebender Fragen mit dem Munitionsministerium und anderen amtlichen Stellen besprochen werden müssen, ehe richtige Tatsachen mitgeteilt werden können. Es sollte ein Beschluß vorgelegt werden, daß die Generalversammlung vertagt werden solle, bis die Verwaltung in der Lage ist, Abrechnungen vorzulegen. Die Direktoren hatten die Rechnungen des abgelaufenen Jahres sorgfältig geprüft und, soweit sie beurteilen konnten, richtig befunden, so daß die Gesellschaft eine weitere und Schlußdividende von 5 Proz. und einen Bonus von 10 Proz., beides minus Steuer, verteilen kann. Das macht auf das ganze Jahr eine Dividende von 20 Proz., gleich 12½ Proz. minus Steuer auf das ursprüngliche Kapital. Die Gesellschaft stellt jetzt beträchtlich größere Mengen Explosivstoffe für nationale Zwecke dar als voriges Jahr, die neueingerichteten Fabriken sind fertig in Betrieb. Die Aussichten für die nächste Jagdsaison sind nicht ermutigend. Nach Ansicht des Vorsitzenden würde Wild vorhanden sein, an Fasanen würde es aber wohl fehlen, weil sie unterschiedslos weggeschossen worden sind, man nahm irrtümlicherweise an, daß sie den Saaten Schaden täten. Eine Glühstrumpffabrik ist angekauft worden, die British Incandescent Gas Mantle Works, die tatsächlich eine deutsche Firma war. Die Gesellschaft ist nun die größte Erzeugerin von Glühstrümpfen in England und es steht zu erwarten, daß das angelegte Kapital ein wertvoller Geschäftsanteil werden wird. Nach Zeitungsmitteilungen besteht die Absicht, Sprengstoffabriken zu vereinigen. Zweifellos haben die Sprengstoffabrikanten zu überlegen, wie sie den nach dem Friedensschluß einsetzenden Konkurrenzkampf am besten bestehen können. Endgültig ist aber noch nichts beschlossen. der Vorsitzende konnte nur mitteilen, daß die Direktoren der hauptsächlichsten Sprengstoffabriken ein geschlossenes Zusammenarbeiten der britischen Sprengstoff- und nahestehenden Fabriken für angezeigt halten. Einzelheiten könnten vorläufig nicht mitgeteilt werden, die Aktionäre könnten aber überzeugt sein, daß bei den später ihnen vorzulegenden Beschlüssen ihre Interessen voll gewahrt werden würden. Der vorgelegte Bericht wurde genehmigt. S.

81007539 Pfund Baumwolle für Explosivstoffe sind nach dem Journal of Commerce in Liverpool vom 20. März 1917 in den drei Monaten vor dem 31. Dezember 1916 in den Vereinigten Staaten für die Herstellung von Schießbaumwolle und Explosivstoffen aller Art verbraucht worden, und zwar gebleichte Baumwolle einschließlich Linters und Schalenfasern. Diese Menge entsprach 162015 Ballen von 500 Pfund und steht im Vergleich mit 133982, 142725 und 144988 Ballen, die in den am 30. September, 30. Juni und 31. März endigenden Vierteljahren verbraucht worden sind. Es wurden 533710 Ballen gebleichter Baumwolle für die Explosivstoffherstellung im Jahre 1916 und 244033 Ballen im Jahre 1915 verbraucht. Die Menge gebleichter Baumwolle, die in Sprengstoffabriken am 31. Dezember auf Lager gehalten wurden, betrug 9876772 Pfund oder 19754 Ballen. Bei der Ueberführung von Linters und Schalenfasern aus dem verpackten und eisenverschnürten Ballen in das nitrierfähige Material entsteht je nach dem Zustande der Rohfaser ein Verlust von 30 bis 40 Proz., mancher Posten ist ganz rein, ein anderer sehr unrein. Nimmt man einen durchschnittlichen Verlust von 35 Proz. an, so berechnet sich für die drei letzten Monate des Jahres 1916 ein Verbrauch von 249254 Ballen zu 500 Pfund an ungebleichter Baumwolle für Explosivstoffe und für 1916 von 898015 Ballen. S.

Geschäftabschluß der Explosifs et Produits Chimiques Barbier. Nach L'Information (Paris) vom 3. Mai 1917 genehmigte die ordentliche Versammlung die vorgelegten Rechnungen und beschloß die Verteilung einer Dividende von 40 Fr. auf die Aktie für das zurückzuzahlende und von 5 Proz. auf das nicht amortisierte Kapital. Die auf der außerordentlichen Versammlung vereinigten Aktionäre beschlossen die Erhöhung des Kapitals von 4 auf 8 Millionen durch Ausgabe von 40000 Aktien zu 100 Fr., die zu 150 Fr. zur Ausgabe gelangen und den alten Aktionären so reserviert werden, daß auf eine alte eine neue Aktie kommt. Die Subskriptionsprämie von 50 Fr. wird den Aktionären von der Gesellschaft in Form einer besonderen Repartition auf die alten Aktien zurückvergütet werden. S.

Geh. Reg.-Rat Dr. **F. Neesen, die Photographie in ihrer Verwendung bei Untersuchung der Bewegung und Wirkung von Geschossen.** (Art. Monatsheft.) Es wird ein kurzer Abriß über die Anwendung der Photographie auf Erkundung der Geschoßbewegung und -wirkung gegeben. Für die Geschoßbewegung von ausschlaggebender Bedeutung ist die Geschwindigkeit, mit der das Geschoß die Waffe verläßt und die, mit der es sein Ziel trifft. Von der ersteren hängen Schußweite und die zu erreichende Höhe der Flugbahn in starkem Grade ab, da beide zunehmen wie das Quadrat der Anfangsgeschwindigkeit: in demselben Grade steigt die zu erzielende Durchschlagswirkung mit der Endgeschwindigkeit. Neben der Anfangsgeschwindigkeit ist für die Bahn des Geschosses der Abgangswinkel maßgebend, d. i. der Winkel, unter dem das Geschoß gegen die Horizontale abgeschleudert wird; mit Wachsen dieses Winkels steigt dauernd die Steighöhe, während die Wurfweite für 45° ein Maximum erreicht, so daß andere Weiten für je zwei Abgangswinkel erhalten werden können (Flach- und Steilschuß). Die Geschoßwirkung hängt von dem Einfallswinkel ab, unter dem das Ziel getroffen wird; je kleiner dieser, desto leichter wird ein Abprallen des Geschosses eintreten, desto geringere Eindringungstiefe wird erzielt. Die Bewegung des Geschosses wird in einer sehr verwickelten Art durch die Luft gehemmt; hiemit hängt die Gestalt der Bahnlinie zusammen; im luftleeren Raum würde sie eine Parabel sein, die wirkliche Form (ballistische Kurve) im lufterfüllten Raum hat eine mehr abgerundete Form. Die Geschosse erhalten eine Drehung durch schraubenförmige Rillen (Züge) der Wand des Laufes, in welche Führungsbänder, die auf dem Geschoßmantel angebracht sind, durch die Pulvergase gedrückt werden. Ohne diese Drehung würde das Geschoß mit dem Boden aufschlagen, meist sogar sich überschlagen. Die Drehung bewirkt einen weiteren Einfluß der Luft, nämlich die Erzeugung von pendelnden Bewegungen (konische Pendelung und Nutation). Bei diesen Pendelungen ändert sich die Geschoßlage gegen den Angriff des Luftwiderstandes, so daß dieser auch hiedurch beeinflußt und zwar im allgemeinen vergrößert wird. Am Einschlagsort verwandelt sich die im Geschoß noch angehäufte Energie in die beabsichtigte Zerstörungsenergie; beim Vollgeschoß hat diese, wie die sog. kinetische Energie (Wucht), die sich aus der Masse m und der Geschwindigkeit v zusammensetzt, den Betrag $\frac{1}{2}$ m v^2. Bei den mit einer Sprengladung versehenen Geschossen kommt noch die in dieser Ladung schlummernde Energie hinzu. Welcher Art die zerstörende Wirkung, wie sie zustande kommt, darüber hat die Photographie Aufschluß zu geben. Von nicht zu unterschätzendem Einfluß auf die Größe und Richtung der Anfangsgeschwindigkeit ist das Verhalten der Waffe während des Vorstoßes des Geschosses in derselben; die Waffe erfährt einen Rückstoß und hiebei eine Aenderung der Richtung des Laufes, sie macht mithin Schwingungen. Nach dieser Einleitung wird der Stoff selbst in folgender Anordnung gebracht: 1. Geschwindigkeit, 2. Bahnlinie, 3. Verhalten der Luft in der Nachbarschaft des Geschosses, 4. Pendelung, 5. Verhalten der Waffe und 6. Wirkung auf das Ziel.

1. Für die Geschwindigkeit ermittelt man die Länge eines von dem Geschoß innerhalb einer bestimmten Zeit zurückgelegten Weges nach dem stereophotogrammatischen Verfahren; nach demselben wird die Lage eines Gegenstandes ermittelt aus den photographischen Aufnahmen desselben in zwei Apparaten, deren Entfernung und Lagen zueinander bekannt sind. Cranz (mit Becker und Bensberg) arbeiten mit Hilfe der Kinematographie so, daß auf einem umlaufendem Film die Schattenbilder eines fliegenden Geschosses aufgenommen werden, das sich in dem Lichtkegel von sehr kurz dauernden und sehr rasch aufeinanderfolgenden Funken bewegt. Von historischem Interesse ist der von Crehore und Squire eingeschlagene Weg, bei dem die Drehung der Polarisationsebene durch ein magnetisches Feld benutzt wird. Speziell für die Anfangsgeschwindigkeit wird die gebräuchliche Messung mit dem Apparat le Boulengé die führende Stellung behalten.

2. Bahnlinien. Ein größeres Stück der Bahnlinie ist aus den Bildern zu übersehen, die Rauchgeschosse geben, welche während des Fluges aus einer Oeffnung im Mantel oder Boden dicken Rauch ausstoßen. Sicherer ist die Richtung der Bahn aus den Versuchen mit Leuchtgeschossen zu entnehmen, welche die Projektion der Bahnlinien auf die lichtempfindliche Platte geben. Zu diesem Abschnitt gehört auch die Ermittlung des Aufschlagpunktes und der Sprengpunkte von Schrapnells.

3. Das Verhalten der Luft beim Geschoßdurchgang wurde zuerst von E. Mach (1887) (mit Salzer und L. Mach) studiert, indem er die Untersuchungsarten, die zur Beobachtung von Schlieren anderweitig, z. B. bei Gläsern, bekannt waren (besonders die von Töpler) auf die Geschoßbewegung anwandte. Auch ohne die Töplersche Blende sind nach dem reinen Schattenverfahren recht gute Aufnahmen gemacht, zuerst von Boys, dann von Majorana-Calatabiano und A. Fontano. Geben solche Versuche qualitativ die Verdichtungsverhältnisse ausgezeichnet wieder, so ist aus ihnen über die Stärke der Verdichtungen Genaues nicht zu ersehen; Mach hat auch diese Frage mit Hilfe der Photographie gelöst, indem er die Fresnelsche Interferenzmethode anwandte.

4. Pendelung. Neesen hat schon 1892 hierüber gearbeitet, indem er das Geschoß als photographische Kammer benutzte, in welche die Sonnenstrahlen eindringen konnten, deren Spur auf der lichtempfindlichen Platte sich mit Aenderung der Bahn der Geschoßachse verschob.

5. Verhalten der Waffe: Schon im Jahre 1896 haben Crehore und Squire den Rückstoß photographiert. Cranz und Koch haben dann die Bewegungen der einzelnen Teile eines Laufes untersucht.

6. Wirkung auf das Ziel. Eine ausgedehnte Reihe von Untersuchungen hat sich mit der Frage beschäftigt, wie die Wirkung eines Geschosses auf das getroffene Ziel zeitlich verläuft. Es hat sich dabei ergeben, daß im allgemeinen kein glattes Durchschießen eintritt, sondern eine explosionsartige Wirkung, auch bei gewöhnlichen Geschossen, ohne daß diesen künstlich die Eigenschaften eines Dum-Dum-Geschosses erteilt werden.

Bei den meisten Versuchen wurden geeignete Zielgegenstände, Platten aus Ton, Kautschuk usw. genommen, an denen nach dem Schuß die Art der Veränderung festgestellt werden konnte. Aufschluß über den Hergang und damit auch die Ursache des Vorganges ließ sich nur durch die Momentphotographie erhalten, deren Benützung

Digitized by Google

von Cranz und Koch in ausgezeichneter Weise angebahnt und von Cranz mit Benützung der kinematograpischen Anordnungen weiter geführt wurde. Auch L. Mach und andere haben zu dieser Aufgabe Beiträge geliefert.

Autor wollte mit seiner Arbeit zeigen, wie tief das Hilfsmittel der Photographie schon in das Gebiet der Ballistik eingedrungen ist, so daß dasselbe als ein unentbehrliches Rüstzeug für dieses angesehen werden muß; auf der anderen Seite auch, mit welchen besonderen Schwierigkeiten die zweckmäßige Verwendung der Photographie verbunden ist und wie wesentlich dabei eine Beherrschung der physikalischen Methoden ist. -s.

Bücher-Besprechungen.

Lehrbuch der Ballistik von C. Cranz. Erster Band. **Aeußere Ballistik oder Theorie in der Bewegung des Geschosses von der Mündung der Waffe bis zum Eindringen in das Ziel.** In zweiter Auflage herausgegeben von Dr. C. Cranz, Geh. Reg.-Rat und Professor an der Militärtechnischen Akademie in Berlin-Charlottenburg. Unter Mitwirkung von Hauptmann H. Becker, Referent bei der Artillerie-Prüfungskommission in Berlin. Gleichzeitig dritte und vollständig umgearbeitete Auflage des „Kompendiums der theoretischen äußeren Ballistik" von 1896. Mit 184 Figuren im Text und 4 Lichtdrucktafeln. Verlag und Druck von B. G. Teubner, Leipzig-Berlin 1917.

Die außerordentlichen Fortschritte, die die Ballistik in den letzten Jahren in Deutschland gemacht hat, sind wesentlich dem Ballistischen Laboratorium zu danken, das der Leitung des Geheimrats Professor Dr. Cranz untersteht und der im Jahre 1903 ins Leben getretenen Militärtechnischen Akademie angegliedert wurde. Mit Unterstützung seiner hervorragendsten Schüler hat er dort wichtige, die Wissenschaft sehr fördernde Versuche ausgeführt. Eine Frucht dieser Arbeiten ist das auf vier Bände angelegte „Lehrbuch der Ballistik". Der erste und vierte Band sind im Jahre 1910 erschienen; der dritte folgte schnell; noch ist der zweite, die innere Ballistik behandelnde Teil nicht herausgekommen, und schon ist eine Neuauflage des ersten Bandes notwendig geworden. Darin spricht sich die große Anerkennung aus, die das Werk in den wissenschaftlichen Kreisen gefunden hat. Die neue Auflage ist keineswegs nur eine durchgesehene und verbesserte, sondern eine wesentlich vermehrte, die allen in den letzten sieben Jahren gemachten großen Fortschritten der Wissenschaft Rechnung trägt und durch viele Beispiele bereichert ist, die dem Verständnis des nicht in der höheren Mathematik vertrauten Lesers sehr entgegenkommen.

Der erste Abschnitt behandelt die Bewegung des Geschosses im luftleeren Raum, die sogen. parabolische Theorie. Sie ist auch heute noch von praktischem Nutzen, namentlich bei dem Schießen der schweren Steilfeuergeschütze, bei denen der Luftwiderstand außerordentlich gering ist. Bei der großen Bedeutung des Luftkrieges hat der Verfasser dem Steilschuß eine größere Beachtung geschenkt und dadurch das Verständnis für das gegen Luftfahrzeuge einzuschlagende Schießverfahren vorbereitet.

Der zweite Abschnitt erörtert das überaus schwierige Problem der Ermittelung des Luftwiderstandes gegen Langgeschosse; es wird hier gezeigt, daß manche bei Aufstellung theoretischer Luftwiderstandsgesetze gemachte Annahmen nicht zutreffen. In der Tat sind diese Gesetze überaus verwickelt, derart, daß die bisher allgemein für zulässig gehaltene Uebertragung der für die Geschosse großen Kalibers auf solche von kleinem Kaliber nicht statthaft ist. Eingehend sind die großen Verdienste E. Machs gewürdigt, dem es durch seine genial angelegten Versuche gelang, die das Geschoß begleitende Kopfwelle der Luft und die sich hinter ihm bildenden Luftwirbel zu photographieren und so Licht in die sehr verwickelten Venhältnisse zu bringen. Eine Reihe sehr gelungener, nach vom Verfasser selbst ausgeführten Versuchen aufgenommenen Lichtbildern gibt eine deutliche Vorstellung von den Vorgängen. In einer zusammenfassenden Schlußbemerkung kommt Cranz zu dem Ergebnis, daß die Theorie des Luftwiderstandes noch in den Anfängen ihrer Entwicklung stehe. Immerhin kämen die aufgestellten Gesetze den praktischen Bedürfnissen so weit entgegen, daß der Genauigkeitsgrad der mit ihnen ausgeführten Rechnungen in Anbetracht der natürlichen Geschoßstreuungen genüge. Bis die Lehre vom Luftwiderstand eine feste Unterlage erhält, werden noch lange Jahre hindurch sorgfältige, einwandfreie Versuche ausgeführt werden müssen.

Im folgenden Abschnitt werden das ballistische Problem und die Integrierbarkeit der Hauptgleichung besprochen; hieraus sind die allgemeinen Eigenschaften jeder Flugbahn abgeleitet.

Der vierte und fünfte Abschnitt behandeln die rechnerische und graphische Lösung des ballistischen Problems, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann.

Der sechste Abschnitt untersucht die den verschiedenen Berechnungen der Flugbahnen anhaftenden Fehler. Diese liegen einmal in der Unmöglichkeit, die ballistische Gleichung genau zu integrieren, weshalb man stets nur Nährungswerte erhält, andererseits darin, daß das Luftwiderstandgesetz nicht genau bekannt ist. An einigen Beispielen ist gezeigt, wie die Rechnungsergebnisse bei ganz gleichen Voraussetzungen (Gleichheit der Geschosse, Geschwindigkeit, Abgangswinkel, Luftdichte) voneinander abweichen. Desgleichen werden die Fehler untersucht, die sich bei Anwendung von drei verschiedenen Luftwiderstandsgesetzen ergeben; diese Fehler sind von geringerer Bedeutung als die der Rechnungsverfahren und es scheint daher ziemlich gleichgültig, welches der drei untersuchten Gesetze angewendet wird. Ausdrücklich bemerkt der Verfasser indes, daß das Gesagte nur für Geschosse der Artillerie von mindestens 7,7 cm Kaliber gilt; für Gewehrgeschosse kleinen Kalibers kann die Sache möglicherweise anders liegen.

Im siebenten Abschnitt wird das Schießen unter sehr großen Erhöhungen betrachtet, das durch die Verwendung der schweren Mörser, die fast nur unter Erhöhungen über 45 Grad schießen und durch die Beschießung der Luftfahrzeuge sehr an Bedeutung gewonnen hat. Interessant ist u. a., daß ein aus 2600 m Höhe herabfallendes S-Geschoß mit einer Geschwindigkeit von nur 41m/sec. auf den Boden aufschlägt, also mit einer Wucht von nur 0,84 mkg, die bei weitem nicht genügt, um einen Menschen kampfunfähig zu machen.

Der achte Abschnitt ist für die Praxis von größter Bedeutung: er enthält die Lösung der einzelnen Flugbahnaufgaben; neu sind darin mehrere empirische Näherungsformeln für die erste Orientierung. Die Anwendung der Formeln wird auch dem in der höheren Mathematik nicht bewanderten Leser durch zahlreiche Beispiele leicht gemacht.

Es folgt sodann im neunten Abschnitt die Berechnung einseitiger Geschoßabweichungen, die durch Fehler des Abgangswinkels, Wind, veränderte Luftdichte, verschiedene Anfangsgeschwindigkeit, Fehler der Seitenrichtung, schiefen Räderstand oder Verkanten des Gewehres entstehen. Die dazu gebotenen Formeln sind aufgestellt von Dr. Veithen, der als Reserveoffizier während des Krieges eingezogen und der Artilerie-Prüfungskommisson zur Dienstleistung zugeteilt worden ist.

Im zehnten Abschnitt sind die durch die Geschoßrotation hervorgerufenen Abweichungen sehr eingehend untersucht, sowohl für kugelförmige als auch für Langgeschosse.

Der elfte Abschnitt betrachtet die zufälligen, d. h. aus unbekannten Ursachen hervorgerufenen Abweichungen, die im Gegensatz zu den vorher untersuchten einseitigen Abweichungen schwanken und den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitslehre folgen. Hier werden auch die Privatfabriken, die ihre Waffen anschießen, lehrreiche Fingerzeige finden über das Erschießen und die Verwertung von Trefferbildern über das Kennzeichen, ob bei dem Erschießen eines Trefferbildes eine störende Ursache eingewirkt hat, ferner Regeln darüber, wann ein Schuß mit großer Abweichung als „Ausreißer" ausgeschossen werden darf, sowie über die zweckmäßigste Verwendung der Munition bei Aufstellung von Schußtafeln. Gerade in diesen Beziehungen herrschte bisher große Willkür, die den Wert der Ermittelungen sehr herabsetzte, wenn nicht gar vernichtete.

Im zwölften und letzten Abschnitt werden die Wirkungen der Geschosse im Ziel besprochen: die Eindringungstiefen von Volltreffern in feste Körper, die Arbeitsmenge, die erforderlich ist, um einen Mann oder ein Pferd kampfunfähig zu machen, die Sprengwirkung der Artilleriegeschosse und die scheinbare Explosionswirkung der neuzeitlichen Infanteriegeschosse.

Den Schluß bildet ein mehr als zwanzig Seiten umfassender Nachweis über die einschlägige Literatur des In- und Auslandes.

Dieser kurze Ueberblick gibt dem Leser eine Vorstellung von dem reichen, mit vollendeter Meisterschaft behandelten Inhalt des vorliegenden Werkes. Wie eingangs erwähnt, sind die erfreulichen auf dem Gebiete der Schießlehre gemachten Fortschritte zum großen Teil den im Ballistischen Laboratorium ausgeführten Versuchen zu danken. Diese Tatsache hat dem Verfasser den Anlaß gegeben, sein Buch dem General der Artillerie z. D. v. Kersting zu widmen, der als erster Direktor der Militärtechnischen Akademie sich durch die Förderung der ballistischen Arbeiten hohe Verdienste erworben hat.

H. Rohne, Generalleutnant z. D.

Seydels Führer durch die technische Literatur. Kriegstechnik, Ballistik, Waffen- und Sprengtechnik, Geschütze, Gewehre, Explosivstoffe und andere für militärische Zwecke wichtige technische Gebiete. — Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin SW. 11. — Mai 1917.

Die Broschüre gibt eine recht zweckmäßige Uebersicht der einschlägigen Literatur.

Sven Hedin, „Nach Osten!" 182 Seiten, 27 Abbildungen (25 Photographien, 2 Zeichnungen). Feldpostausgabe 1 M. Leipzig, F. A. Brockhaus.

Derselbe tapfere Schwede, der schon durch sein Buch über die Westfront so erfolgreich für Deutschlands Ehre gefochten und unsern verblendeten Gegnern das „Volk in Waffen" als ein leuchtendes Vorbild hingestellt hat, tritt noch einmal für die Kulturmission der gesamten germanischen Welt in die Schranken! Er hat mehrere Monate lang die Ostfront bereist, die deutschen, österreichischen und ungarischen Armeen von Memel bis Czernowitz kennen gelernt, ihr Leben und ihr Kämpfen studiert, mit ihren Heerführern als Freund verkehrt, die Schauplätze aller großen Kriegsereignisse besucht, den Zerstörungsweg der moskowitischen Soldateska mit Entsetzen verfolgt und zuletzt den Siegeszug der verbündeten Armeen bis in das Herz Rußlands hinein mitgemacht.

Was er auf dieser zweiten Kriegsfahrt erlebt und gesehen, was er aus den gewaltigen Eindrücken an neuen Ergebnissen über Wesen

Digitized by Google

und Ziel des uns aufgedrungenen Krieges gewonnen hat, das tritt in seinem Buche „Nach Osten!“ an die Oeffentlichkeit. Reicher noch und vielseitiger als in seinem „Volk in Waffen“ ist in diesem Werk die Fülle der Tatsachen und Beobachtungen, der Begegnungen, Schilderungen und Gesichtspunkte, ungleich länger die Front und weit dramatischer der Gang seiner Erzählung, die ihn von den Verwüstungen der Kosaken in Ostpreußen in fortreißendem Krescendo zu den Höhepunkten des Krieges gegen Rußland, nach Przemysl und Lemberg, nach Warschau, Nowo-Georgiewsk und Brest-Litowsk führt.

Patent-Bericht.

D. R. P. 294105 Kl. 72i vom 15. Oktober 1914. — Aktiebolaget Bofors-Gullspång in Bofors, Schweden: Geschoßzünder. — Es ist bei Zündern für Brisanzgeschosse bekannt, zwischen der Zündpille und der Zündersprengladung ein quer zur Längsachse des Zünders gelagertes Sperrorgan einzuschalten, das durch die Fliehkraft bei der Drehung des Geschosses aus seiner Sperrlage geführt wird und dabei einen vorher abgesperrten, achsial verlaufenden Feuerkanal freigibt. Nach der Erfindung wird dies Sperrorgan, das eine Kolben- oder Schiebergestalt besitzt, derart ausgebildet, daß es bei seiner durch die Fliehkraft verursachten Bewegung, je nach der vorherigen Einstellung eines besonderen Regelungsorganes, entweder einen mit einem Verzögerungsatz versehenen Kanal oder auch einen zweiten Kanal freigibt, der dann unmittelbar, ohne Verzögerung, zur Zündersprengladung führt. In dieser Weise erfüllt also das Sperrorgan außer seinem ursprünglichen Zweck auch den, die Einstellung auf unmittelbare oder verzögerte Zündung zu vermitteln. Das von außen drehbare Regelungsorgan, welches die Bewegungen des Sperrorganes regelt, ist zweckmäßig mit einer Aussparung von solcher Größe und Lage versehen, daß es nach seiner Verschiebung beim Schuß, je nach seiner vorhergehenden Drehung oder Nichtdrehung, entweder das Sperrorgan in dessen Anfangslage festhält oder eine gewisse Bewegung desselben nach außen zuläßt oder schließlich dasselbe ganz freigibt. Das Regelungsorgan hat zweckmäßig die Gestalt eines Bolzens, der beim Abfeuern sich infolge seines Beharrungsvermögens rückwärts bewegt, worauf er sich selbst mittels einer Feder an einer mit dem Zündkörper fest verbundenen Hülse in einer gewissen, vorher durch die Drehung eingestellten Lage festsetzt. Eine Ausführungsform der Erfindung für einen Aufschlagzünder ist in der Zeichnung veranschaulicht. Fig. 1 und 2 zeigen den Zünder in zwei verschiedenen mittleren Längsschnitten, Fig. 3 und 4 Querschnitte nach den Linien 3-3 bezw. 4-4 in Fig. 1; Fig. 5 zeigt einen der Fig. 3 entsprechenden Querschnitt bei der Einstellung für verzögerte

Fig. 1.

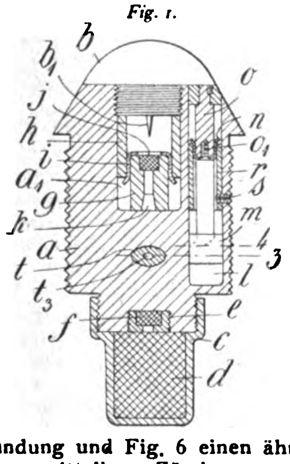
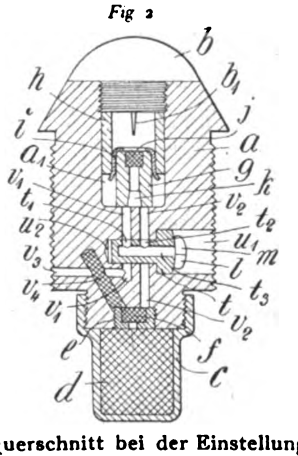


Fig 2



Zündung und Fig. 6 einen ähnlichen Querschnitt bei der Einstellung für unmittelbare Zündung. a ist der Zünderkörper, der mit Außengewinde versehen ist, um in die Spitze des Geschosses eingeschraubt zu werden. Hinten hat er einen schmäleren, ebenfalls mit Gewinde versehenen Ansatz, auf welchen eine mit Initialladung d gefüllte Hülse c aufgeschraubt ist, während in eine Aussparung des Zünderkörpers eine Kapsel e mit Detonatorladung f eingeschraubt ist. In das vordere Ende des Zünders ist ein Deckel b eingeschraubt, der die Zünderspitze b_1 trägt und einen mittleren Hohlraum a_1 abschließt, in welchem der Schlagbolzen g und die die Beweglichkeit desselben regelnden Teile, der Sicherheitsring h und die Feder i, sich bewegen können. Im Schlagbolzen g ist vorn eine Zündpille j angebracht, von welcher ein den Schlagbolzen der Länge nach durchsetzender Feuerkanal k ausgeht. Vom Boden des Hohlraumes a_1 führen zwei Längskanäle v_1 v_2 im Zünderkörper (Fig. 2) nach hinten, wo sie von einem diametralen Querkanal u_2 geschnitten werden, dessen äußerer Teil u_1 weiter ist als der innere. Der der Mündung des Kanals u_2 am nächsten liegende Längskanal v_2 geht gerade durch den Zünderkörper bis zur Detonatorladung f hindurch. Der andere Längskanal v_1 wird dagegen von einem Querkanal v_3 fortgesetzt, der seinerseits durch einen mit einem Verzögerungssatz, z. B. gepreßtem Schwarzpulver, gefüllten Kanal v_4 mit der Detonatorladung f in Verbindung steht. Im Querkanal u_2 ist das Sperrmittel t angebracht. Es ist mit einem Längskanal t_3 und zwei nicht durchgehenden Querkanälen t^1, t_2 versehen, die sowohl mit dem Längskanal als auch — in der innersten Lage des Sperrmittels — mit den vorderen Teilen der Feuerkanäle v_1, v_2 kommunizieren. Das Sperrmittel ist ferner mit einem Kopf versehen, der mit einem besonderen Sicherheitsriegel m zwecks Regelung der Bewegungen des Sperrorgans zusammenwirkt. Der Sicherheitsbolzen m ist in einem im Zünderkörper exzentrisch angeordneten Längskanal l angebracht. Der Kopf des Bolzens ist mit einer Auskerbung m_1 an der dem Schaft zugekehrten Seite versehen, wie aus Fig. 4 bis 6 ersichtlich ist, und hat am anderen Ende einen mit Gewinde versehenen Teil o_1, mittels welchen er in einen Bolzen o eingeschraubt ist, wobei zwischen den Teilen m und o eine Feder n festgeklemmt ist. Der Bolzen o ist mit dem Sicherheitsbolzen m von außen drehbar. Die Feder n liegt gegen eine Hülse r an, die in den Kanal l eingesetzt ist und durch eine Schraube s festgehalten wird. Wenn der Zünder gesichert ist, nehmen seine Teile die in Fig. 1 bis 4 dargestellten Lagen ein. In dieser Lage verhindern der Sicherheitsring h und die Feder i das Auftreffen der Zündpille auf die Zündspitze. Würde trotzdem eine unbeabsichtigte Zündung der Zündpille j eintreten, so würde das Feuer durch die Kanäle k, v_1, t_1, v_2, t_2 und t_3 ausströmen, ohne den Satz f zu treffen, da der Bolzen m das Sperrorgan t festhält (s. Fig. 3). Beim Schuß verschiebt sich in bekannter Weise der Ring h über die Feder i und den Schlagbolzen g, so daß der letztere entsichert

Fig. 3.

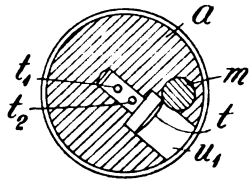


Fig. 4.

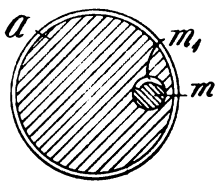


Fig. 5.

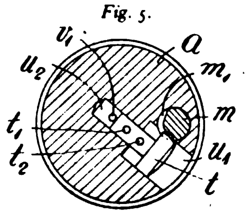
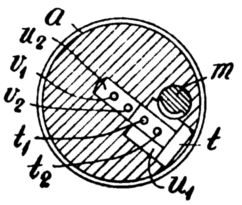


Fig. 6.



wird. Gleichzeitig gleitet der Sicherheitsbolzen m infolge seines Beharrungsvermögens nach hinten, wobei er den Bolzen o und die Feder n mitnimmt, welch letztere beide Teile m und o nach der Verschiebung festhält. Die Auskerbung m_1 stellt sich dann gerade vor dem Sperrglied t ein, und hierbei wird, je nach der vorhergehenden Dreheinstellung der Bolzen o und m, die Lage der Auskerbung m_1 die in Fig. 5 oder 6 gezeigte. Infolge der binnen kurzem durch die Drehbewegung des Geschosses auftretenden Fliehkraft wird das Sperrglied t in eine der unten näher zu erläuternden Lagen hinausgedrängt, sobald die durch die Beschleunigung des Geschosses hervorgerufene starke Reibung aufhört. Wenn dabei der Sicherheitsbolzen m die in Fig. 5 gezeigte Lage einnimmt, so bringt er, wie aus dieser Figur deutlich hervorgeht, das Sperrglied t in solcher Lage zum Stillstand, daß der Kanal v_1 frei wird, der Kanal v_2 aber abgesperrt bleibt. Beim Aufschlag stößt der Schlagbolzen gegen die Zündspitze und entzündet die Pille j. Das Feuer geht durch die Kanäle k und v_1 zum Verzögerungssatz im Kanal v_4, welcher es nach einer gewissen Zeit zum Satz f und zur Ladung d weiterführt. Die Zersprengung wird also verzögert. Falls der Bolzen m dagegen in die in Fig. 6 gezeigte Stellung gedreht worden ist, kann das Sperrglied t vollständig hinausgeschleudert werden. Das Feuer wird dann beim Aufschlag unmittelbar von der Zündpille j durch die Kanäle k und v_2 zum Satz f geleitet, so daß unmittelbare Zersprengung folgt.
S.

D. R. P. 296741 Kl. 12o vom 22. Juli 1915. — Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer u. Co. in Leverkusen b. Cöln a. Rh.: Verfahren zur Darstellung von Paraffinen. — Das Verfahren besteht darin, daß man die entsprechenden Alkohole mit Ameisensäure, ihren Salzen oder Derivaten oder die Formiate der Alkohole erhitzt. — Z. B. werden 5 Teile Dihydrocholesterin 4 Stunden mit 25 Teilen wasserfreier Ameisensäure am Rückflußkühler gekocht, das beim Abkühlen sich ausscheidende Reaktionsprodukt filtriert und aus Alkohol umkristallisiert. Es bildet schmale Tafeln vom Schmelzpunkt 84°. 5 Teile des so erhältlichen Produktes werden darauf unter vermindertem Druck aus einer Retorte im Luftbad destilliert. Bei 10 mm Druck und einer Temperatur des Luftbades von etwa 290° destilliert ein Oel über, das rasch erstarrt. Es ist das Cholestan vom Schmelzpunkt 80°.

$$C_{27}H_{47}CO\genfrac{}{}{0pt}{}{O}{H} = C_{27}H_{48} + CO_2.$$

Beispiel 2. 10 Teile Melissylalkohol (Myricylalkohol) werden genau in derselben Weise, wie in Beispiel 1 angegeben, in das For-

Digitized by Google

miat verwandelt und letzteres im Vakuum destilliert. Hierbei geht in glatter Reaktion das Paraffin $C_{30}H_{62}$ vom Schmelzpunkt 73 bis 74° über. Die so erhältlichen Paraffine oder Cholestane können in folgender Weise eventuell noch weiter gereinigt werden. Man löst das Paraffin in Aether und setzt dazu Essigsäureanhydrid und konzentrierte Schwefelsäure. Das Paraffin fällt nach dem Verdunsten des Aethers in reiner Form aus, während ungesättigte Verunreinigungen in Lösung bleiben.

D. R. P. 297075 Kl. 12i vom 8. August 1915. — Hans Messow in Berlin: Verfahren zur Herstellung von künstlichem Graphit. — Das Verfahren besteht darin, daß die Abfälle der Zellulosefabrikation in an sich bekannter Weise mit Oxyden schwerer Metalle, z. B. Eisenoxyd und phosphorsaurem Kalk vermengt werden und das Gemisch unter Luftabschluß einem sehr hohen Druck und einer hohen Temperatur ausgesetzt wird, worauf der so hergestellte flinzenhaltige Graphit erforderlichenfalls in üblicher Weise vermittels heißer Walzen zu größeren Flinzen und Flocken umgewandelt wird.

Britisches Patent 14866 vom Jahre 1915. — The Perchlorate Safety Explosive Co., Ld., and F. G. L. Johnson in London: Amoniumnitratsprengstoffe. — Dieser Sprengstoff besteht im wesentlichen aus Ammoniumnitrat und Harz, wobei das erstere auch durch ein Perchlorat ersetzt werden kann. — Für Granaten wird beispielsweise eine Mischung empfohlen, welche aus 84 Proz. Ammoniumperchlorat, 6 Proz. Mineralöl, in welchem 5 Proz. Harz gelöst sind, und Zink- oder Aluminiumpulver besteht.

Britisches Patent 8129 vom 1. Juni 1915. — A. Aubert und S. Kristensen: Sprengstoff. — Bei der Herstellung von Sprengstoffen, welche gegossene oder gepreßte Nitroverbindungen (Pikrinsäure, Trinitrotoluol) und sauerstoffabgebende Substanzen (Chlorate, Perchlorate, Nitrate) enthalten, werden die letzteren in der Form von gehärteten Kugeln oder eckigen Stücken verwendet und mit solchen Zwischenräumen in dem Sprengstoff angeordnet, daß eine leichte Uebertragung der Detonation stattfindet. Ein derartiger Sprengstoff kann z. B. folgende Zusammensetzung haben: 25—95 Proz. Trinitrotoluol (Pikrinsäure, Ammoniumpikrat, Tetranitromethylanilin) und 75—5% Ammoniumnitrat (Ammoniumperchlorat, Kaliumchlorat).

Amerikanisches Patent 1198129 vom 12. September 1916. — E. F. Hitch: Verfahren zum Nitrieren von Kohlenwasserstoffen und anderen organischen Flüssigkeiten. — Man versetzt die organische Flüssigkeit, z. B. Toluol, Xylol, Phenol, geschmolzenes Naphthalin o. dgl. mit einem gepulverten Nitrat und fügt dieser Mischung dann Schwefelsäure hinzu, wodurch Salpetersäure erzeugt wird, die im status nascens die Nitrierung der organischen Flüssigkeit bewirkt. Mit Hilfe dieser Methode können selbst schwer nitrierbare Substanzen, wie Mineralöle, harz- und vaselinhaltige Mischungen, komplexe Teeröle u. dgl. mit Leichtigkeit nitriert werden.

Schwedisches Patent 41155 vom 9. August 1916. — O. Silberrad: Verfahren zum Nitrieren von Kohlenwasserstoffen. — Das Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß man im ersten Stadium des Nitrierprozesses eine schwache Salpetersäure, dann eine stärkere und schließlich eine Mischung von Salpetersäure und Schwefelsäure verwendet.

Technische Notizen.

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetrieb in Preußen während des Jahres 1916. Sprengen mit flüssiger Luft. Auf dem West- und Nordfelde der Königsgrube (Bergrevier Königshütte) sind Schießversuche mit flüssiger Luft gemacht worden, die auf einem unweit gelegenen Werke als Nebenprodukt gewonnen wird. Die flüssige Luft wird in den Transportflaschen auf flachen Wagen verladen, die mit Vorrichtung zum Auffangen der Stöße während des Transportes versehen sind. Die gelieferte flüssige Luft ist sauerstoffärmer als die in den Luftverflüssigungsanlagen hergestellte. Sie hat an der Erzeugungsstelle nur 60 v. H. Sauerstoff, gegen 96 v. H. bei den Luftverflüssigungsanlagen. Die Verdunstung während des etwa 40 bis 50 Minuten dauernden Transportes beträgt bei einer 5 Liter-Flasche 100 g. Die Schießversuche haben bisher ein zufriedenstellendes Ergebnis geliefert, so daß beabsichtigt ist, bis auf weiteres die ganze Königsgrube mit flüssiger Luft von dem benachbarten Werk zu versorgen.

Auf dem Westfelde der Königin-Luise-Grube (Bergrevier Süd-Gleiwitz) werden beim Sprengen mit flüssiger Luft seit längerer Zeit Tauchgefäße aus doppelwandigem, mit Vakuum versehenem Porzellan von der Kgl. Porzellan-Manufaktur in Berlin und von der Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co. in Selb in Bayern verwendet. Von den Gefäßen ist noch keines infolge der hohen Temperaturunterschiede zerbrochen. Außerdem haben sich dreiwandige Tauchgefäße aus Stahlblech, die von dem Klempnermeister Ossowski in Hindenburg O.-S. hergestellt werden, gut bewährt. Einige dieser Gefäße haben nach sechsmonatigem Gebrauch ihr Vakuum nur unwesentlich vermindert. Als Transportgefäße haben sich die von dem letztgenannten Hersteller gefertigten Stahlblechgefäße gut bewährt; auch deren Vakuum ist nach sechsmonatigem Gebrauch nur unwesentlich gesunken. (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen.)

Maßnahmen gegen Explosionen in Munitionsfabriken. Zur Vermeidung von Bränden und Explosionen in Sprengstoff- und Munitionsfabriken hat das Kriegsamt einheitliche Anordnungen getroffen. Wenn die Genehmigung noch nicht erteilt ist und die militärischen Interessen es erfordern, kann von den stellvertretenden Generalkommandos eine vorläufige Bau- und Betriebserlaubnis erteilt werden. Im Interesse des Arbeiterschutzes und der Erzeugung ist die Erlaubnis von besonderen Bedingungen abhängig zu machen. Für deren Aufstellung sind der Regierungspräsident und die Ueberwachungsausschüsse zu hören. Eine Inbetriebnahme oder Weiterführung des Betriebs ohne Bauerlaubnis darf unter keinen Umständen erfolgen. Für die regelmäßige Ueberwachung werden bei den Kriegsamtsstellen Ueberwachungsausschüsse gebildet, die aus einem sachverständigen Offizier oder höhern Beamten der Kriegsamtsstelle und dem zuständigen Regierungs- und Gewerberat bestehen. Die Ausschüsse haben sich die Mitwirkung eines erfahrenen Vertreters der Berufsfeuerwehr für die Prüfung der Feuerschutz- und Feuerlösch-Einrichtungen zu sichern.

Die Technik der Zerstörung. In keinem Kriege, den die Zeit bisher gesehen hat, ist soviel zerstört worden, wie in dem gegenwärtigen. Nicht nur Kapital wird in ungeahntem und nie vorgestelltem Maße einfach durch den Ablauf des Krieges zerstört, sondern auch immobilisiertes, also bereits in feste Anlagen verwandeltes Kapital wird in großem Umfange und oft ganz systematisch zerstört. Die kürzlich erst erlebte und bekannt gewordene Zerstörung der rumänischen Erdölindustrie durch die Engländer dürfte aber doch recht das stärkste Beispiel von allem bisher Erlebten sein. Daß eine ganze Landesindustrie kaltblütig und systematisch zerstört worden ist, ist noch nicht dagewesen. Als seinerzeit die geistreiche Fürstin Metternich, die Gattin des österreichischen Gesandten in Paris, gegenüber dem Kaiser Napoleon im Gegensatz zum Bautenminister, dem ministre de la construction publique, den Kriegsminister als den ministre de la destruction publique bezeichnete, da hatte sie wohl nur die Zerstörung im Sinne, die dem Kriege von Natur anhängt. Von solcher planmäßigen Zerstörung im Großen aber hatte man damals keine Vorstellung, erst der jetzige Krieg, der ganz ausgesprochen als Industriekrieg entstanden und geführt worden ist, hatte geradezu eine Technik der Zerstörung ausgebildet, von der die Engländer jetzt in Rumänien bemerkenswerte Talentproben abgelegt haben. Sie haben, wie der halbamtliche deutsche Bericht sich ausdrückte, eine Zerstörung geleistet, die sich sehen lassen kann im Gegensatz zu dem tatenhaften Abbrennen von Bohrtürmen und Reservoirs, womit die Russen seinerzeit in Galizien sich begnügten. Das wird die Russen, die doch sicherlich geglaubt haben, daß ihnen im Zerstören niemand über sei, jedenfalls tief kränken . . . Für solche planmäßigen Zerstörungen kommen im Kriege naturgemäß am meisten die Verkehrsmittel in Betracht, vor allem die empfindlichen Teile, die Kunstbauten, also Brücken und Tunnels.

Weit weniger der Zerstörung ausgesetzt sind Straßen und Wege, doch läßt sich mit gutem Willen und Gründlichkeit auch da viel erreichen. Ein Meisterstück in dieser Hinsicht hat Hindenburg bei seinem berühmten Rückzug von der Weichsellinie im Oktober 1914 geleistet, wo er alle Straßen und Eisenbahnen durch Sprengungen und schachbrettartiges Aufgraben so gründlich zerstörte, daß die Russen Wochen brauchten, um sie wieder instandzusetzen, um die Verfolgung antreten zu können. Mit Recht beklagten sie sich damals in ihren Heeresberichten über diesen Beweis von Lieblosigkeit. Als die Rumänen ihren ebenso berühmten Rückzug aus Siebenbürgen antraten, versuchten sie dasselbe, aber mit augenscheinlichem Mißerfolg. Obwohl es sich da um die Bergstraßen handelte, bei denen durch eine geschickt angelegte Sprengung leicht ein kleiner Bergrutsch erzielt werden kann, brachten sie es nicht fertig, die Verfolger auch nur einen Tag lang aufzuhalten. Auch die Russen, die vielfach in der Zerstörung recht Erhebliches geleistet haben — sie sind ja die Erfinder der mit Zelluloidstreifen ausgerüsteten Brandkommandos — haben oft da versagt, wo sie sich Gebilden der modernen Technik, z. B. eisernen Brücken gegenüber befanden. Bei einer steinernen Brücke ist das so schön einfach, man legt in die Pfeiler oder in den Scheitel des Bogens eine entsprechend große Sprengladung und brennt sie ab, die Brücke fällt dann auseinander. Anders bei einer eisernen Brücke, wo man ganz genau wissen muß, wo man zu sprengen hat. Eine Kettenbrücke ist anders zu sprengen als eine Bogenbrücke, und wenn man damit nicht Bescheid weiß, dann geht es einem so, wie es den Russen gegangen ist, die wohl den Bogen von den Pfeilern herunterwarfen, aber nicht sahen, daß er nur wieder hinaufgehoben zu werden braucht, um eine verwendungsfähige Brücke zu haben, weil eben nichts Wesentliches daran beschädigt war. Daß es auch bei durchaus sachgemäß vorgenommener Zerstörung unter Umständen ähnlich gehen kann, beweist der Fall Rumänien. Es ist zwar den Engländern gelungen, die Bohrlöcher zu vernageln und somit gründlich unbrauchbar zu machen, aber da das Niederbringen eines Bohrloches nur etwa 3—4 Monate, leicht aber noch kürzere Zeit dauert, so wird man neben den vernagelten Bohrlöchern neue anlegen. Und daß die leistungsfähige deutsche Maschinenindustrie in kürzester Zeit Ersatz für die zerstörten Maschinenanlagen liefert, steht wohl außer Zweifel. Das einzige Ergebnis für England sind also die recht erheblichen Schadenersatzzahlungen an die Besitzer der Anlagen. Gegen eine solche freiwillige Erhöhung der englischen Kriegskosten werden wir aber gewiß nichts einzuwenden haben. (Kownoer Zeitung.)

Digitized by Google

Der erste Zweiundvierziger. Von Dr. Albert Neuburger. Der 28. April 1917 brachte ein fünfundzwanzigjähriges Jubiläum; denn der 28. April des Jahres 1892 kann in gewissem Sinne als der Geburtstag der modernen Riesengeschütze und damit vor allem auch des 42-Zentimeter-Geschützes gelten. Die Welt war im August 1914 auf das Höchste erstaunt, als man plötzlich von dieser scheinbar so neuen Art von Geschützen und ihren Wirkungen hörte, unter denen die für uneinnehmbar und unzerstörbar geltenden Brialmontschen belgischen Befestigungen einfach zusammenbrachen. Man hat jetzt, in den Tagen, wo die technischen Ereignisse sich überstürzen und wo das heute als Gipfel der Vollkommenheit Erscheinende morgen schon durch neue Verbesserungen abgelöst wird, ein sehr kurzes Gedächtnis. In einem Jahre erlebt man gegenwärtig in dieser Hinsicht ja mehr als früher in Jahrzehnten. So hat man auch vollkommen daran vergessen, daß Krupp bereits im Jahre 1892 ein 42-Zentimeter-Langrohrgeschütz baute, das schon damals das höchste Aufsehen erregte und das einen der hauptsächlichsten Anziehungspunkte der im folgenden Jahre stattfindenden Welt-Ausstellung zu Chicago bildete.

Wie weit kann man mit einem solchen Riesengeschütz schießen? Es war vorauszusehen, daß diese Frage sich auf der Chicagoer Weltausstellung ständig wiederholen würde und theoretisch hatte man ja schon längst errechnet, daß die größte Schußweite dann erzielt werden muß, wenn man das Rohr unter einen Winkel von 45 Grad in die Höhe richtete. Zwischen Theorie und Praxis ist aber bekanntlich manchmal ein sehr großer Unterschied und außerdem waren die damaligen Lafetten nur bis zu Erhöhungen von 25 Grad eingerichtet. So beschloß Krupp die größte Schußweite der Geschütze durch einen mit besonderen Mitteln durchgeführten Versuch festzustellen. Er ließ eine 24-Zentimeter-Küstenkanone, deren Rohrlänge das Vierzigfache des Kalibers betrug, auf einer besonderen Lafette aufstellen. Am 28. April 1892 kam Kaiser Wilhelm nach dem Kruppschen Schießplatz zu Meppen, um den Schießversuchen beizuwohnen. Das Geschütz, das eine Rohrlänge von 9,6 Metern und ein Rohrgewicht von 31000 Kilogramm aufwies, wurde mit einem 215 Kilogramm schweren Geschoß und 42 Kilogramm rauchlosen Pulvers geladen Dann wurde es bei einer Erhöhung von 44 Grad abgefeuert. Sein Geschoß flog 20226 Meter, also über 20 Kilometer weit und erreichte dabei eine Höhe von 6540 Metern. Es legte die 20 Kilometer in 70,2 Sekunden zurück.

Man muß sich vorstellen, was das bedeutete! Das Geschoß wäre glatt über den Montblanc hinweggeflogen und hätte seinen Gipfel (4810 Meter) noch um 1730, also um fast zwei Kilometer, unter sich gelassen. Damit waren die größte jemals erzielte Schußhöhe und Schußweite erreicht und es ließ sich nun auch berechnen, wie groß diese bei einem Geschütz von noch gewaltigeren Abmessungen sein würde. Dieses Geschütz war das für die Chicagoer Weltausstellung bestimmte 42-Zentimeter-Geschütz, das im Jahre 1892 in Arbeit genommen wurde. Das Rohr dieses Riesen wog nicht weniger als 122400 Kilogramm. Auf die gewöhnlichen Güterzugswagen mit ihren etwa 10000 Kilogramm Tragkraft konnte man es nicht verladen. Dazu war es zu lang und zu schwer. So wurden zwei besondere Wagen von je 80800 Kilogramm Gewicht und hinreichend großer Tragkraft gebaut. Der eine besorgte den Transport in Deutschland bis zum Meer, der andere stand in Amerika bereit. Jeder dieser Wagen hatte nicht weniger als 32 Räder. In Deutschland verfügte man damals in Hamburg über einen Kran mit einer Tragkraft von 150000 Kilogramm. Er packte das große Rohr auf einmal und lud es in das Schiff ein, das gleichfalls mit besonderen Vorrichtungen zur Aufnahme versehen war. In Amerika stand in Baltimore ein neuer Kran bereit, der von den Maryland Steel Works hergestellt worden war und der es dann wieder auf den Eisenbahnwagen hob. Dieser fuhr dann seine Last nach dem am Michigan-See stehenden Kruppschen Pavillon, wo sie auf die dort zusammengesetzte Lafette gehoben wurde und nun das höchste Staunen und die ungeteilte Bewunderung aller Besucher der Chicagoer Weltausstellung des Jahres 1893 erregte. Die deutsche Technik hatte mit diesem Geschütz sowie mit den gleichzeitig von Krupp ausgestellten, durch die schwersten Geschosse nicht zerstörbaren Panzerplatten einen ihrer höchsten Triumphe erzielt. (Z.) (Voss. Ztg.)

Altrömische Granatenwerfer in den Kampffronten. Exz. Generalleutnant Schramm in Dresden schreibt der „Köln. Ztg.": Die meisten Vergnügungsreisenden, welche die Saalburg besuchen und die dort aufgestellten griechisch-römischen Geschütze besichtigen, haben ein Lächeln der Befriedigung auf den Lippen, wenn sie daran denken, wie weit unsere heutige Artillerie mit ihren Schußweiten von 30 bis 40 Kilometern die Artillerie der Alten, die 300 bis 400 Meter weit schoß, überflügelt hat. Der Soldat aber, der aus dem Schützengraben nach der Heimat beurlaubt, den in der Exerzierhalle aufgestellten Onager erblickt, ruft verwundert: „Das ist ja ein Granatenwerfer!" In der Tat, bei Freund und Feind sind eine ganze Auswahl von Granatenwerfern in Gebrauch, welche den Geschützen des Altertums genau entsprechen, nur, daß sie statt aus Holz aus Eisen gefertigt sind und statt durch die Kraft von Spannsehnenbündeln durch Federkraft wirken. Der Laie greift sich an den Kopf und fragt: „Ja, wir haben aber doch unsere vorzüglichen Minenwerfer?" Gewiß, aber der Abschuß des Minenwerfers wird gehört, und deshalb ist es heute genau so wie 1870/71, daß auf den Anruf: „Bombe!" der Beobachtungsposten schnell alles unterkriecht, bis das Platzen der Bombe oder Mine und das Prasseln der Sprengstücke vorüber ist und die Deckung wieder verlassen werden kann. Deshalb wird immer und immer wieder bei der Truppe der Wunsch nach Wurfgeschützen laut, bei denen man den Abschuß nicht hört, deren Granaten gänzlich unerwartet einschlagen, ehe die Deckung aufgesucht werden konnte. Was können wir alles vom Altertum lernen: römische Apotheken sind freigelegt worden, deren Inventar an Gläsern, Flaschen, Retorten, Wagen, Pinzetten und chirurgischen Instrumenten aller Art auch heutigen Tags noch von Apothekern und Aerzten benutzt werden könnten, die römischen Schuhmacherwerkstätten haben, abgesehen von den Schuhmaschinen, genau dasselbe Handwerkszeug wie die heutigen, und das römische Schuhwerk steht dem modernen an Eleganz und vor allem an Bequemlichkeit und Zweckmäßigkeit nicht nach. Auch auf allen andern Gebieten finden wir Instrumente, bei denen der Nachweis, daß sie nicht dem modernen Gebrauch gedient haben, nur durch die einwandfreien Fundumstände geführt werden kann. Wie die mittelalterliche Goldmalerei trotz der besten und neuesten Hilfsmittel absolut nicht nachzumachen ist, wie die römische Terrasigillata mit ihrem Hochglanz und ihrem Klang nicht ebenbürtig hergestellt werden kann, so haben auch die „Neura" der Griechen, die „Nervi" der Römer, welch letztere aber den erstern bereits nicht mehr an Güte gleichkommen, zurzeit keinen vollwertigen Ersatz durch die Federkraft gefunden. Die rekonstruierten Geschütze der Saalburg leisten ungefähr das, was die Geschütze der alten Römer geleistet haben. Die ersten Schießen ergaben sogar Leistungen, die alle Erwartungen übertrafen. Der 88 cm lange Pfeil der zweielligen Katapulte nach Vitruv erreichte eine Schußweite von 370 m. Er durchschlug einen 30 mm starken, eisenbeschlagenen Schild auf seine halbe Länge (44 cm), würde also den Schildträger außer Gefecht gesetzt haben. (Das war die Aufgabe des „Katapultes", wovon es seinen Namen hat). Freilich die Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit der „Nervi" können wir nicht nachmachen. Die Leistungen der Saalburggeschütze sind nach teilweise 14jähriger Dienstzeit erheblich zurückgegangen. Als Entschuldigung wäre nur anzuführen, daß die „Nervi" der Geschütze des Altertums, nach jedem Schießen abgenommen und wie Philon schreibt, „eingeölt in Büchsen verpackt wurden". Die europäische Gelehrtenwelt hat die auf der Saalburg befindlichen Rekonstruktionen der griechisch-römischen Geschütze als richtig anerkannt, weil sie den Angaben der Kriegsschriftsteller des Altertums genau entsprechen, die Frage aber war offengeblieben, ob die Angaben dieser Schriftsteller selbst richtig und zutreffend sind. Ganz unerwartet, aber auch ganz einwandfrei ist diese Frage unmittelbar vor Ausbruch des Krieges gelöst worden. In Ampurias, dem alten „Emporion", an der spanischen Küste, nördlich von Barcelona wurde der Spannrahmen, d. h. der Hauptteil eines römischen Geschützes, aus der Zeit der Bürgerkriege (zweites Jahrhundert vor Christus) ausgegraben. Der Wert dieses Stücks, das auf der Welt seinesgleichen nicht hat, läßt sich in Geldeswert nicht ausdrücken. Die Abmessungen des gefundenen Geschützes verhalten sich nun zu den Abmessungen der Vitruvschen Saalburgkatapulte auf den Millimeter genau wie 4:5. Es wäre nicht richtig, dieses Ergebnis als überraschend zu bezeichnen, denn das wäre ein Vorwurf für die Kriegsschriftsteller des Altertums, aber es darf uns mit Befriedigung erfüllen: Dank der spanischen Forschungsgründlichkeit und dank der Opferwilligkeit der Saalburgverwaltung ist es nunmehr inmitten des tobenden Krieges in friedlicher Arbeit gelungen, die Rekonstruktion des ersten „echten" römischen Geschützes für das dortige Museum zu vollenden. Der Dank, den wir der spanischen Wissenschaft schulden, ist sicher dazu angetan, die großen Sympathien, die Deutschland von jeher für das ritterliche Spanien hatte, noch zu erhöhen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die **Roburit and Ammonal Co.** in England hat früher im Jahre ca. 140000 Mk. verdient; im Jahre 1915 dagegen betrug der Verdienst rund $1^1/_4$ Millionen Mark, da die Gesellschaft Aluminium-Sprengstoffe für Handgranaten lieferte.

Patentlisten.

Deutschland.

Gebrauchsmuster:

78r. 663391. Karl Heimpel und August Besler, Mödling bei Wien. — Einrichtung zur Erzeugung von Trockenluft mit bestimmtem Dampfgehalt. — 2. IV. 17. Oesterreich 17. II. 16.

42d. 663489. Wilhelm Morell, Leipzig. — Vorrichtung zum Messen und Aufzeichnen der Geschwindigkeit bewegter Luft oder eines im Luftraum bewegten Körpers. — 12. V. 17.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Digitized by Google

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1911:

Ueber Gasdruckmessungen im Lauf.

Von Dr. H. Joachim.

Preis M. 1.60.

Zu beziehen gegen Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages durch:

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2, Paul Heyse-Straße 26.

Das **Verzeichnis** der **Sonderdrucke** der Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen ist kostenlos zu beziehen durch J. F. Lehmanns Verlag, München Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen (Jahrgang 1906)

Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.

Preis M. 1.—.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck aus der Zeitschrift „Kunststoffe"

Neue Anwendungsgebiete des Cellons

Von Dr. Max Rost

Preis 60 Pfennig.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von J. F. Lehmanns Verlag in München Paul Heyse-Straße 26.

JG. ORTMANN'S NACHFOLGER

Fabriken: Ortmann N.-Oe. Zentrale: Wien XX/2.

Modernste leistungsfähigste Anlage für

Nitrierwolle sowie gebleichte Baumwolle

für alle technischen Zwecke.

Wichtige Spezialqualitäten.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

CENTRIFUGEN FÜR SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. Kugellagerung.

Asbestmehl

mehlfein, weiss und grau, für die

Sprengstoffindustrie

offeriert günstigst

Drogen- und Chemikalien-Grosshandlung

Hans Herzfeld

Hamburg 1,

„Hammoniahaus"

Fernruf: Gr. 1/4244. Gertrudenkirchhof 11 Telegramme: „Ardlogie".

Spreng-Russ

für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G. Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Filtrierpapiere und Filter
für das analytische Laboratorium und die chemische Industrie.
Sonderheit
Mit Salz- u. Flußsäure behandelte u. mit destillirtem Wasser ausgewaschene Filter.
Gänzlich nahtlose
Extractions- u. Diffusionshülsen
auch für den Conceptions-Nachweis nach Prof. Dr. Abderhalden vorgeprüft.
Macherey, Nagel & Co. m. b. H.
Düren-Rhld.
Preisliste auf Verlangen kostenlos.

Eine bedeutsame techn. Erfindung
Gleitschutzmasse
„Cohäsin"
ges. gesch.
Kein Fett, keine Bandage, keine Sägespäne, keine Leinwand, kein Papier, sondern ein jahrelang haltender, eisen- u. holzfester Belag. — Versand in Postkolli (für ca. 1½ qm Fläche ausreichend) M. 30.— einschließlich Verpackung, ab Werk.
Norddeutsche Industriegesellschaft Schaefer & Kohlrausch, Hannover 48.
Telegramm-Adresse: Nordindustrie.
Lieferantin staatlicher und größter Industriebetriebe. Vertreter gesucht.

Maschinenöl
Cylinderöl
Wagenfett
Lederfett
Karbolineum
Steinkohlenteer
Putzwolle
empfiehlt
Paul Starzonek, Glogau ·
Fernspr. 30. Tel.-Adr. Starzonek.

Magnesit
gebrannt und gemahlen, sowie
Chlormagnesium
zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.
Bayer. Duramentwerke
Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

Patronenbohrer
liefern
Heinr. Huhn & Co., G. m. b. H.,
Aachen, Reichsweg 30.

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf
bei Wiesbaden.

Signierstempel u. -Farben für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel
für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off.
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896

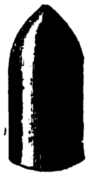
Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller
vormals H. Deuster, Cöln (Rhein),
Friesenwall 67

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.
= **jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.** =
Rheinische Vulcanit-Fabrik Arthur Boecker,
BARMEN-R. TELEPHON 3450.

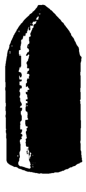
Munitionskisten
sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Tüchtiger Meister,
welcher gute Erfahrungen in der Herstellung von Zündladungskörpern besitzt,
für sofort gesucht.
Offerten mit Zeugnisabschriften, Angabe des Gehaltsanspruchs und des frühesten Eintrittstermins an
Fritz Herkenrath & Co., G. m. b. H., Duisburg.

Kartusch-Pappe
liefert
Albert Kelber
Coburg.



Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.



Hartpappe für Kartuschen
liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A.-G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Flüssigen Kaltleim
für alle Industriearbeiten vorzüglich geeignet abzugeben.
Paul Starzonek, Glogau
Fernspr. 30. Tel.-Adr. Starzonek.

Hartholzkugeln
zum **Polieren** von **Pulver** empf.
A. Schaefer, Holzbearbeitung,
Schwetzingen.

Wer kauft
vollständige Zeichnungen, Kostenanschläge, Fabrikationsmethoden zur Herstellung von
Schwarzpulver
oder
Ammonsalpeter-sprengstoffe?
Antwort unter **M. E. 8922** an
Rudolf Mosse, München.

Das D. R. P. 267 539 der Fa. G. Roth, Akt.-Ges. in Wien III, Rennweg 50, betreffend **„Abzugvorrichtung für selbsttätige Feuerwaffen"** ist zu verkaufen bezw. können für dasselbe Lizenzen erworben werden. Anfragen sind zu richten an die Patentinhaberin oder an deren gesetzliche Vertreter Patentanwälte R. Schmehlik und C. Satlow in Berlin SW. 61, Lankwitzstraße 2.

Papierhülsen
und alle anderen
Artikel aus Papier
liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Aufträge in
Handgranatenstielen
bei bedeutender Tagesleistung übernimmt **Dettinger Bürsten- u. Pinselfabrik G. m. b. H.,** Abt. Holzbearbeitung, **Dettingen a. M.**

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik
J. Lumpp, Tübingen.

Theodor Wirsing
Farbenfabrik
Schweinfurt a. M.
Farben
für Heereszwecke nach Vorschrift, langjährig bewährte Fabrikate.

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heysestr. 26
Der Nothelfer
in plötzlichen Unglücksfällen
Von **Dr. Emil Rotter,** k. b. Oberstabsarzt I. Kl.
Mit 31 Abbildungen. 17./19. Auflage.
Preis **Mk. 1.—.**

Digitized by Google

Zur Anlage von

Trinitrotoluol

sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art

liefert als Spezialist

Pläne, Kostenanschläge und Maschinen

Chemisch-technisches Büro

J. RUDELOFF

staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor

Berlin-Wilmersdorf, Kaiserallee 16. Telephon-Amt Uhland, 1062

Dichtungsringe, Pappscheiben

Pappen, **Packpapier,** Wellpappe

Papiersäcke, geklebt und genäht, **Lohnbeutel**

Kollianhänger-Etiketten

Jul. Schultze, Cottbus 19

Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung

Gegründet 1883.

Rheinische Metallwaaren- u. Maschinenfabrik

Düsseldorf

Abteilung Düsseldorf-Derendorf: Fabrik von Geschützen System Ehrhardt; Artillerie- u. Infanterie-Munitionsfabrik; Fabrik nahtloser Rohre und stählerner nahtloser Hohlkörper aller Art nach dem Ehrhardtschen Preßverfahren.

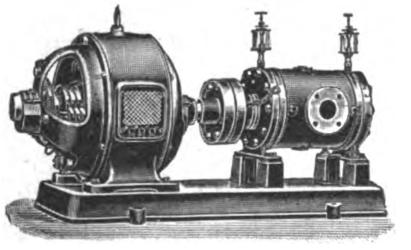
Abteilung Rath: Tiegelguß- u. Martinstahlwerk; Radsatzfabrik; nahtlose Eisenbahn-Speichenräder System Ehrhardt; Scheibenräder; Spiralrohrwerk; Schnelldrehstahl: Marken „Satan", „Rekord", „Rekord Spezial"; Werkzeugstahl; Konstruktionsstahl; Nickel-, Nickelchrom- und Wolframstahl; Turbinenmaterial.

Abteilung Sömmerda: Gewehrfabrik; automatische Pistolen und Karabiner; Maschinengewehre; Jagdgewehre; Revolver; Seitengewehre; Munitionsfabrik; Zünderfabrik; Maschinenfabrik für die Munitionsbranche.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig-Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

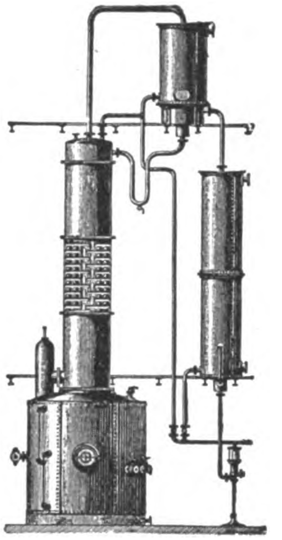
Friedrich Heckmann

Berlin, S. O. 16, Brückenstrasse 6b.

Dynamit-Glycerin-Destillationen.

Vacuum- u. Verdampf-Apparate

auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

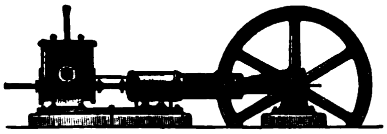


Absorptionsanlagen.

Rollertrommeln.

Extractionen.

Aether-Erzeugungs-, Rectifizier-Apparate und andere Maschinen für die Sprengstoff-Industrie.



Deutsche Sprengstoff-A.-G., Hamburg

Schutz-Marke: Deutsche Sprengstoff A.G. Hamburg.

Dynamitfabrik Wahn, Wahn (Rhld.)
Schießwollfabrik Düren, Düren (Rhld.)

Telegramm-Adresse: Explosive Hamburg.
Fernsprecher: Gr. 3 1423 u. Gr. 3 1426.

empfiehlt in Ia. Qualität bezw. Ausführung:

Trinitrotoluol und Pikrinsäure

lose, gegossen u. gepreßt für sämtl. militärischen Zwecke, wie

Geschoßfüllungen, Sprengmunition

für Kavallerie und Pioniere, Minen etc., ferner

Collodiumwolle

für die Sprengstoffabrikation u. sämtliche **techn. Zwecke.**

Schießwolle

in Flockenform sowie gepreßt für

Minen- u. Torpedofüllungen.

Alle Sorten

Dynamite und Sicherheitssprengstoffe

nebst Zündrequisiten

Digitized by Google

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate. ‖ Extraktionsapparate. ‖ Destillierapparate. ‖ Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke. ‖ Filterpressen. ‖ Rektifizierapparate. ‖ Rührwerksapparate.

Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,

Kabelwort: Bamag-Berlin. Berlin NW 87 Kabelwort: Bamag-Berlin.

Ausarbeitung und Angebot
für
Nitroglyzerin-Fabrik
erbeten.

Vereinigte Pulverfabriken Rosenheim-Parsberg.

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen.

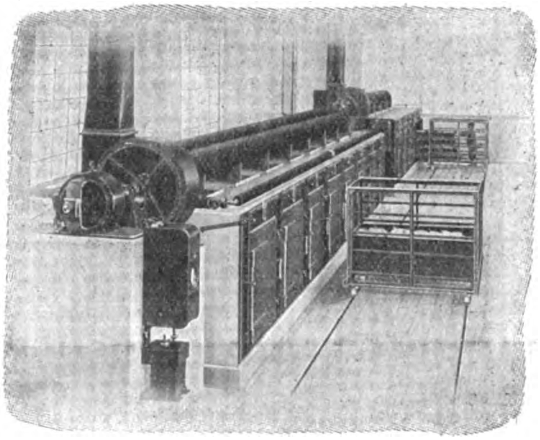
Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.

Willers & Schulte, Hamburg I.

Trocken-Einrichtungen



Anlage für 28 000 kg (Trockengewicht) Schießbaumwolle pro Tag

Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhld.)

Gas-Reinigung

Theisens Patent
Desintegrator-Gaswascher
für Gase aller Art

Kühlung, Reinigung, Saugung, Druckerzeugung
in einem Apparat und mit einem Antrieb

Hochgradige Staub- und Teerausscheidung
Unschädlichmachung von Abgasen
Wiedergewinnung von Metallstaub u. dergl. aus Gasen
Absorption

Absorption von nitrosen Gasen

Betriebssicherste, einfachste und rationellste Anlagen
Minimalster Raumbedarf
Große quantitative Leistung in einem Apparat.

Eduard Theisen

München O 27, Herschelstr. 25

Offerten und Projekte kostenlos

Digitized by Google

Neutralisier- und Kläranlagen

für **saure** und andere **Betriebsabwässer.**

Rückgewinnung von Schießwollresten, Oel usw.

Mehrere große Anlagen für Pulverfabriken im Bau.
Vorzügliche Referenzen aus der gesamten Großindustrie.

Wasser- und Abwasser-Reinigung G. m. b. H.
Neustadt a. Hdt., Rheinpfalz.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Oel

erhalten Sie umsonst durch
„Obewe"-Apparate
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent

„Osada", Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.
Mannheim. Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. Berlin.

Nur M. 1,50

Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz
Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9.

Werksteinmaterial

für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.

Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Gebrüder Bellmer

Maschinenfabrik

Niefern, Baden.

Besteht seit 1842: Telegramme: Bellmer, Niefern.

Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die

Schiesswollfabrikation.

Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.

Patentierte Propeller-Holländer

zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.

Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von

Nitro-Cellulose

Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

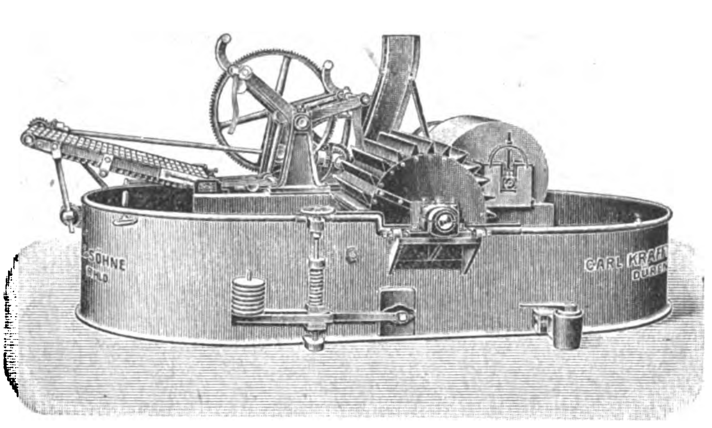
Für chemische, Pulver- und Sprengstoff-Fabriken
an Stelle der bisherigen periodischen
Säure-Destillationsblasen
solche für kontinuirlichen
Betrieb
D. R. P.
a.

Säure-Destillation D.R.P.a.

Kleine
Abmessungen
Große Leistungen
Geringe Betriebskost en
Nicht nennenswerte Wartung

Ing.-Besuche, Voranschläge etc. kostenlos
Franz Herrmann, G. m. b. H., Cöln-Bayenthal 41
Maschinen- u. Apparatefabriken in Cöln-Bayenthal u. Cöln-Rodenkirchen
Fernspr.-Anschl. A. 3720, B. 3720, B. 9290, B. 3394.

Digitized by Google



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

Waschmaschinen
verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

AWA Dichte, „säurefeste" Fussböden, Wände, Decken, Behälter, Kanäle durch Ueberziehen mit dem aechten **Awa-Asphalt-Isolierlack** und dem aechten **Awa-Asphalt.**

Man verlange Prospekt No 91

A. W. Andernach
Beuel a. Rhein.

Botticha in jeder Form

für chemische Fabriken in Original **Pitchpine** oder Kiefern und anderen Holzarten, können noch
:: :: **prompt geliefert werden von** :: ::

Vereinigte Fassfabriken A.-G., Berlin N. 65,
Antonstraße 43/44. Telephon: Hansa 689.

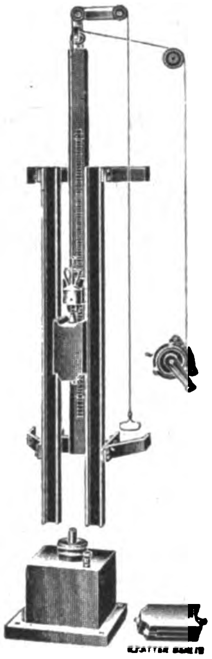
Eisenfässer

in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

E. A. Lentz, Berlin N.
Große Hamburgerstraße 2.

Apparate-Bauanstalt

Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.



Fallhammer Modell Militärversuchsamt.

Einrichtungen chem. Laboratorien

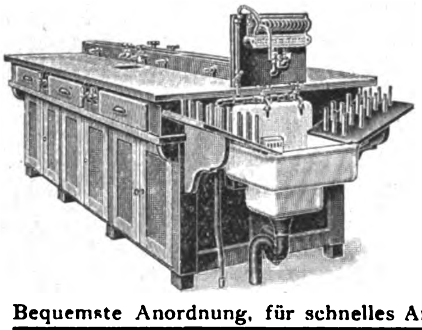
liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.G.

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung



Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei.

F. Breuer & Co.
Pirna i/S
FBCP
Spezialität seit 1872
Gelochte Bleche

Talkum

Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Fliehbolzen zum
H. Z. 16
fabriziert R. Abrahamsohn, Berlin NW. 87.

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.
Duisburg-Meiderich.

Digitized by Google

Flüssige Luft

Bester und billigster Ersatz für Sprengstoffe aller Art

Patronen zum Schießen mit flüssiger Luft

mit Dynamit-Ersatz-Mischungen, auch in schlagwetter- und kohlenstaubsicherer Ausführung, nach den Vorschriften der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Derne

liefert in jeder gewünschten Größe zu billigsten Preisen

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich

Abteilung Sprengmittel

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum

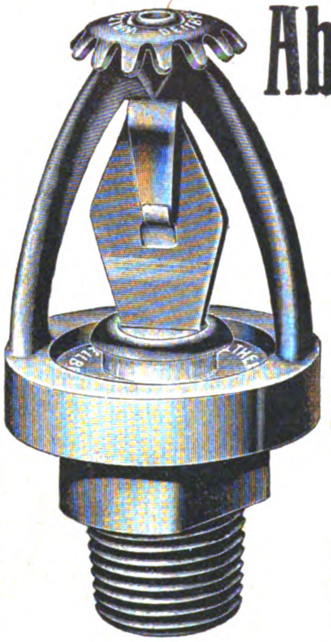
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Siccatif
Zinkweiss Rots.
Zinkoxyd
Deckweiss

abzugeben.

Paul Starzonek, Glogau

Fernspr. 30. Tel.-Adr. Starzonek.



Absolut sichere Unterdrückung entstehender Brände

bezw. unbedingte Verhinderung von Katastrophen infolge Feuerausbruches

gewährleisten unsere

Feuerlöschanlagen mit selbsttätigen Löschbrausen

und selbsttätigen Alarmvorrichtungen.

Kein menschliches Eingreifen erforderlich.

Glänzend bewährt. Viele Anerkennungen.

Von sämtlichen deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannt.

Walther & Cie., Aktiengesellschaft, Köln-Dellbrück.

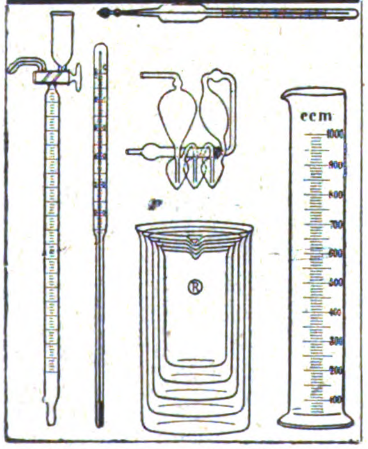
Greiner & Friedrichs

G. m. b. H.

Stützerbach in Thüringen

Fabrik chemischer, physikalischer und bakteriologischer Apparate und Gerätschaften

Glashüttenwerke gegr. 1668
Glasbläserei gegründet 1862



Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Dortmund.

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki

Inh. Ing. A. Loll

Patentanwalt

Berlin SW., Friedrichstr. 233

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M. 15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat **v. Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 13. **1. Juliheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Untersuchungen von Detonatoren und elektrischen Detonatoren.

Von Carence Hall und Spencer P. Howell[1]).

Einleitung. Unter den Faktoren, welche für die Anwendung brisanter Explosivstoffe bei Sprengarbeiten in Betracht kommen, spielt das Hilfsmittel zur Einleitung der Detonation der Ladung eine wichtige Rolle. Wenn man hoch explosible Stoffe mit einer Flamme berührt, so können viele von ihnen verbrennen, wenn sie nicht eingeschlossen sind; aber sie alle können detonieren, wenn sie unter gewissen Bedingungen des Einschlusses verbrennen. Die Detonation kann auch durch mechanische Mittel, wie reibenden Stoß, der durch einen Schlag oder durch Reiben zwischen Flächen verursacht wird, bewirkt werden. Auf diese Weise kann jedoch die volle Wirkung der Sprengstoffladung nicht entwickelt werden, so daß eine teilweise Detonation, die oft von dem Verbrennen des Sprengstoffs begleitet wird, erfolgt.

Als das Nitroglyzerin zuerst angewandt wurde, wurde es durch Annäherung einer Flamme gezündet, aber es wurde die Erfahrung gemacht, daß es sehr schwierig ist, es mit Sicherheit zur Explosion zu bringen und gleichmäßige Resultate zu erzielen. Im Jahre 1864 entdeckte Alfred Nobel, ein schwedischer Ingenieur, daß Nitroglyzerin sicher und vollständig detoniert werden kann, wenn man es in Berührung mit einer kleinen Menge eines initiierenden Sprengstoffs zur Explosion bringt. Quecksilberfulminat war die Substanz, die dann als zur Erzeugung der besten Resultate geeignet befunden wurde. Es gibt viele andere Fulminate und andere Substanzen, die eine vollständige Detonation der handelsüblichen brisanten Sprengstoffe (high explosives) hervorbringen, aber in den Vereinigten Staaten von Nordamerika werden noch fast ausschließlich Detonatoren oder elektrische Detonatoren gebraucht, die Knallquecksilber als charakteristischen Bestandteil enthalten.

Der Ausdruck „Detonator" wird in den Veröffentlichungen des „Bureau of Mines" angewandt, um das zu bezeichnen, was der Bergmann eine „Sprengkapsel" nennt — eine kupferne Kapsel, welche eine kleine Menge irgend eines detonierenden Stoffes enthält, der durch eine Zündschnur gezündet wird. Der Ausdruck „elektrischer Detonator" wird auf eine Sprengkapsel angewandt, welche gleichartig ist, außer daß sie mittels eines dünnen Drahtes gezündet wird, der durch das Hindurchschicken eines elektrischen Stromes bis zur Weißglut erhitzt oder geschmolzen wird.

Eine der von dem Bureau of Mines für einen „Sicherheitssprengstoff (permissible)"[2]) vorgeschriebenen Bedingungen ist die, daß er durch einen Detonator oder besser einen elektrischen Detonator gezündet werden soll, der eine der Ladung des in der Versuchsstation in Pittsburg gebrauchten Normaldetonator (standard detonator) äquivalente Ladung hat. Ein weiteres Erfordernis ist, daß diese Ladung aus 90 Gewichtsteilen Quecksilberfulminat und 10 Teilen Kaliumchlorat oder ihren Aequivalenten bestehen soll.

Auf Wunsch eines Fabrikanten zulässiger Sprengstoffe wurde von dem Bureau eine Untersuchung vorgenommen, die relative Kraft von Denatoren und elektrischen Detonatoren zu bestimmen, die verschiedene Zündsätze enthalten. Die Untersuchungen elektrischer Detonatoren, über die hierin berichtet wird, wurden von H. J. Braddock, Juniorchemiker, J. W, Koster, J. E. Tiffany, Junior-Bergingenieuren und A. S. Croßfield, Junior-Sprengstoffchemiker, in der Versuchsstation des Bureaus in Pittsburg ausgeführt. Gleiche Untersuchungen mit gewöhnlichen Detonatoren wurden nicht ausgeführt, weil angenommen wurde, daß die Resultate nicht genügende Abweichungen zeigen würden, um solche Untersuchungen zu rechtfertigen. Wir hoffen, daß die aus den vorgenommenen Untersuchungen gezogenen Schlußfolgerungen denjenigen von Nutzen sein werden, welche Sprengstoffe anwenden, indem sie ihnen ermöglichen, diejenige Stärke des Detonators oder elektrischen Detonators auszuwählen, welche die wirkungsvollsten Ergebnisse sichert. Die Schlußfolgerungen werden in diesem Bericht bekanntgegeben, welcher von dem Bureau of Mines zugleich mit einer Reihe von Veröffentlichungen herausgegeben wird, die von der Untersuchung von Sprengstoffen und den Vorsichtsmaßregeln handeln, welche beobachtet werden sollten, um die Sicherheit und Leistungsfähigkeit beim Gebrauch von Sprengstoffen in Bergwerksarbeiten zu vergrößern.

Die Ergebnisse der in diesem Bericht beschriebenen Versuche zeigen, daß der durchschnittliche Prozentsatz der Detonationsversager von Sprengstoffen um mehr als 20 Prozent erhöht wurde, wenn die niedrigeren Grade elektrischer Detonatoren anstatt des elektrischen Detonators Nr. 6 gebraucht wurden, und um mehr als 50 Proz. erhöht wurde, wenn diese niedrigeren Grade statt des elektrischen Detonators Nr. 8 angewandt wurden. Es ist jedoch bemerkenswert, daß, wenn empfindliche Sprengstoffe, wie 40 Proz. starkes Ammoniumdynamit unter idealen Detonationsbedingungen geprüft wurden, dieselbe Energie ohne Rücksicht auf den angewandten elektrischen Detonator entwickelt wurde. Als Versuche

[1]) Bulletin 59 of the Bureau of Mines, Department of the Interior. (Washington 1913.) Uebersetzung vor Ausbruch des Krieges begonnen.

[2]) Sicherheitssprengstoffe (permissible) haben eine kurze schnelle Flamme und sind im besonderen für den Gebrauch in Kohlenbergwerken bestimmt, die entzündliche Gase oder Staub enthalten (siehe Miners' Circular 6, Bureau of Mines).

By

Digitized by Google

mit einem weniger empfindlichen Sprengstoff, wie einem 40 Proz. starken Nitrosubstitutionsprodukte enthaltenden Ammoniumdynamit ausgeführt wurden, nahm die entwickelte Energie mit dem Grade des angewandten elektrischen Detonators zu. Zum Beispiel wurde die durchschnittliche Wirkung von vier verschiedenen Sprengstoffen um 10,4 Proz. erhöht, wenn ein elektrischer Detonator Nr. 6 an Stelle eines elektrischen Detonators Nr. 4 angewandt wurde und um 14,9 Proz., wenn ein elektrischer Detonator Nr. 8 angewandt wurde. Die Resultate dieser Prüfungen zeigen deutlich, wie wichtig es ist, die Sprengstoffe in frischem Zustande zu verwenden, da aber frische Sprengstoffe bei der Sprengarbeit nicht immer zur Hand sein können, sollten starke Detonatoren benutzt werden, um irgend eine Schwächung der Sprengstoffe durch das Alter auszugleichen.

Die erhaltenen Ergebnisse erhärten die folgenden Schlußfolgerungen: 1. Daß für die Detonatoren oder elektrischen Detonatoren irgend eines einzelnen Fabrikanten die Sprengwirkung mit ihrem Grade zunimmt und daß 2. die vier untersuchten elektrischen Detonatoren Nr. 6 verschiedener Fabrikation praktisch dieselbe Sprengwirkung haben wie der elektrische Normaldetonator Nr. 6 der Versuchsstation in Pittsburg und jeder als diesem gleichwertig angesehen werden kann für die Verwendung mit zulässigen Sprengstoffen in Kohlenbergwerken, wenn der Grad Nr. 6 vorgeschrieben ist.

Einleitende Betrachtungen. Die Methoden, die Kraft von Detonatoren oder elektrischen Detonatoren durch mechanische Wirkungen zu bestimmen, können entweder als direkte oder als indirekte bezeichnet werden. Die direkte Methode umfaßt diejenigen Prüfungen, bei denen die mechanische Wirkung der Detonatoren oder elektrischen Detonatoren bestimmt wird. Die indirekte Methode umfaßt diejenigen Prüfungen, in welchen die mechanische Wirkung der Sprengstoffe bestimmt wird, in Verbindung mit denen die Detonatoren oder elektrischen Detonatoren gebraucht werden. Die direkte Methode bietet den Vorteil der Einfachheit und gewöhnlich der Billigkeit, kann aber zu groben Ungenauigkeiten führen, wenn sie nicht durch indirekt bestimmte mechanische Wirkungen bestätigt wird. Die Erörterung unter dem Untertitel „Früher zur Bestimmung der Stärke von Detonatoren angewandte Prüfungen“ illustriert dies.

Die indirekte Methode, die mechanischen Wirkungen von Sprengstoffen oder die von ihnen entwickelte Energie zu bestimmen, nähert sich praktischen Bedingungen und bietet ein genaues Mittel zur Bestimmung der relativen Wirkung von Detonatoren und elektrischen Zündern, wenn sie die vollständige Detonation von im Handel befindlichen brisanten Sprengstoffen („high“ explosives) zuwege bringen.

Da demnach alle direkten Methoden, Detonatoren zu prüfen, der Bestätigung durch die indirekte Methode bedürfen, so wurden die ersten Untersuchungen ausgeführt, um die relative Stärke von elektrischen Detonatoren indirekt durch Vergleichen der von verschiedenen Handelssprengstoffen entwickelten relativen Energie bei Zündern durch elektrische Detonatoren von verschiedenen Graden zu bestimmen. Darauf wurden Versuche ausgeführt, die relative Stärke elektrischer Detonatoren auf direktem Wege zu bestimmen und es wurde eine Prüfung ersonnen, die, wenn sie auch nicht ganz zufriedenstellend war, doch Resultate gab, die den von den indirekten Prüfungen festgestellten näher kamen.

Detonierende Sprengstoffe entwickeln ihre Energie in der wirksamsten Weise, wenn sie mit Detonatoren oder elektrischen Detonatoren gezündet werden, welche sie vollständig zur Detonation oder Explosion bringen. Augenscheinlich wird, wenn die Detonation unvollständig ist, ein Teil der potentiellen Energie des Sprengstoffs nicht freigemacht und der Verlust an Energie wird dem prozentualen Anteil der Ladung proportional sein, welcher nicht detoniert ist. Bei Sprengarbeiten ist eine unvollständige Detonation nicht nur eine Gefahr für die Sicherheit wegen der möglichen Explosion des nicht explodierten Teiles der Ladung und der schädlichen von der Sprengung herrührenden gasförmigen Produkte, sondern in vielen Teilen wirkt sie wie ein ungenügend geladener Schuß und leistet, wenn überhaupt irgendwelche, nur wenig nützliche Arbeit.

Wenn ein Sprengstoff in frischem Zustande und detonationsempfindlich ist und keine Hindernisse vorliegen, die seine Detonation aufhalten könnten, so wird jeder Detonator, der kräftig genug ist, seine vollständige Detonation zu bewirken, seine volle Kraft entfalten.

In der Praxis bestehen jedoch für die Detonation ideale Bedingungen selten oder niemals, weil die Handelssprengstoffe etwas detonationsunempfindlich sind, oder weil sie durch Altwerden vor der Verwendung verdorben sein können. Des weiteren können aufgebogene Papierenden der Patronen, loses Gestein im Bohrloch, Lufträume zwischen den Patronen oder Patronen von zu kleinem Durchmesser die Detonation stören.

Man sagt, ein Sprengstoff werde alt, wenn irgend eine physikalische oder chemische Veränderung während der Lagerung seine Empfindlichkeit, seine Gleichmäßigkeit oder seine Beständigkeit beeinflußt. Solche Veränderungen werden gewöhnlich durch die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft oder durch das Sonnenlicht verursacht und sogar das spezifische Gewicht kann einen wichtigen Einfluß haben. Wenn ein Sprengstoff ins Sonnenlicht gelegt wird, kann er unbeständig werden. Wenn eine Dynamitpatrone einer Temperatur über 32° C ausgesetzt ist, so kann das spezifische Gewicht das Abfließen von Nitroglyzerin in das untere Ende oder die Seite der Patrone verursachen. Wenn Nitroglyzerinsprengstoffe abwechselnd Temperaturen über und unter 11° C ausgesetzt sind, so neigt das Nitroglyzerin dazu, sich in der Patrone auszuscheiden. Diese Bedingungen verändern die Gleichförmigkeit der Sprengstoffe. Wenn Nitroglyzerinsprengstoffe, speziell die Ammoniumnitrat oder andere hygroskopische Salze enthaltenden, feuchter Luft ausgesetzt werden, so neigen sie zur Absorption von Feuchtigkeit. Wenn die Temperatur weniger als 11° C beträgt, so können andere als „niedrig gefrierende“ Nitroglyzerinsprengstoffe gefrieren und niedrig gefrierende Sprengstoffe pflegen bei einer niedrigeren Temperatur als 1,5° C gleichfalls zu gefrieren. Neuerdings sind Nitroglyzerinsprengstoffe auf den Markt gebracht worden, die nach der Erklärung der Fabrikanten ungefroren bleiben, wenn die Temperatur auf —18° C sinkt. Sowohl die Einwirkung der Feuchtigkeit als auch die des Gefrierens beeinflussen die Empfindlichkeit der Sprengstoffe.

Die Ergebnisse einleitender Untersuchungen zeigten, daß es unmöglich sein würde, zwischen den elektrischen Detonatoren des Handels durch Bestimmung der Energie der mit ihnen angewandten Sprengstoffe zu unterscheiden, wenn die Sprengstoffe nicht schwer detonierbar wären, oder unter Bedingungen geprüft würden, welche ihre Verwendung unter den tatsächlichen Bedingungen des Bergwerksbetriebs nachahmten; folglich wandten die Autoren, indem sie elektrische Detonatoren indirekt prüften, Sprengstoffe in einem unempfindlichen Zustande an. Dies wurde erreicht durch Anwendung solcher Sprengstoffe, welche von Natur unempfindlich waren, wie z. B. eines Sprengstoffs aus Klasse 1,[1]) Unterklasse b, durch Anwendung von Sprengstoffen in Patronen, die kleine Durchmesser haben, wie 20-prozentiges, reines („straight“) Nitroglyzerindynamit in Patronen von 7/8 Zoll

[1]) Wegen einer Erklärung der Klassifizierung siehe weiter hinten.

Digitized by Google

(= 2,24 cm) Durchmesser; in gealtertem Zustande, wie zwei Jahre altes 35-prozentiges, starkes (strenght) Gelatinedynamit; in gefrorenem Zustande wie 40-prozentiges, starkes Gelatinedynamit und im Falle von Ammoniumdynamit durch Hinzusetzen von Wasser.

Die bei dem experimentellen Studium gebrauchten Apparate waren die Registriertrommel nach Mettegang, kleine Bleiblöcke und Trauzl-Bleiblöcke. Die Ergebnisse der Prüfungen unterschieden die elektrischen Detonatoren in zweierlei Weise. An erster Stelle bewirkte der elektrische Detonator entweder die Detonation der Sprengstoffe oder nicht. Bei der Zusammenstellung solcher Ergebnisse wird die Zahl der Detonation als Prozentsatz der Zahl der Versuche ausgedrückt. Nur die Prüfungen derjenigen Sprengstoffe werden in Betracht gezogen, in denen wenigstens ein Detonationsversager eintrat und in welchen Detonation in wenigstens einem Versuch eintrat. An zweiter Stelle wurden diejenigen Versuche, in welchen eine Detonation eintrat, als Grundlage des Vergleichs der relativen Sprengwirkung der elektrischen Detonatoren benützt. Die Resultate nur derjenigen Versuche wurden notiert, in welchen jeder der elektrischen Denatoren der Reihe Detonation bewirkte. Die Ergebnisse sind in Prozentbeträgen der Sprengwirkung, verglichen mit dem elektrischen Normaldetonator Nr. 6 der Versuchsstation zu Pittsburg, ausgedrückt. Dieser elektrische Detonator bot den Vorteil, daß er beiden untersuchten Gruppen angehörte, den elektrischen Normaldetonatoren von Pittsburg und den vier elektrischen Detonatoren Nr. 6.

Theorie der Detonation. Eine kurze Erörterung der Theorie der Detonation, wie sie von Berthelot dargestellt worden ist, ist notwendig, damit eine bessere Erläuterung der hierin berichteten Versuche gegeben werden kann. Die Theorie wird die „Explosionswellen"-Theorie genannt und ist allgemein angenommen worden, weil alle Erscheinungen der Detonation am besten durch sie erklärt werden können. Um die Fortpflanzung einer Explosionswelle zu erklären, wird die Welle als ein periodischer Kreislauf freigewordener und umgewandelter Energie mit vier Phasen, wie folgt, angesehen: Umwandlung mechanischer Energie in Wärme, von Wärme in chemische Energie (die Phase, in der die potentielle Energie des explosiven Materials entbunden wird), chemische Energie in Wärme und von Wärme in mechanische Energie.

Dieser Kreislauf kann am besten leicht verstanden werden durch Vorführung, wie die Explosionswelle durch eine zylindrische Säule eines homogenen Sprengstoffs fortgepflanzt wird ohne Verlust von genug Energie, um die Fortpflanzung zu unterbrechen.

(Fortsetzung folgt.)

Brand- und Sprengbomben.

Von Dr. Stettbacher.

Der jetzige Krieg ist durch eine Waffe bereichert worden, die — den letzten Balkankrieg allein ausgenommen — bisher noch nie gesehen ward: die Fliegerbomben, die Abwurfgeschosse aus Flugzeugen und Lenkballonen. Während man sich bis anhin ein Geschoß nicht anders als in Verbindung mit einer Schießvorrichtung, einem Geschütz oder Gewehr denken konnte, erfordern die Luftprojektile zum Abfeuern nur die Hand, einen bloßen Hebelgriff des Fliegers. Diese Luftfahrzeuggeschosse nehmen in jeder Beziehung, konstruktiv wie artilleristisch, ebenso wie völkerrechtlich eine ganz besondere Stellung unter den militärischen Kampfmitteln ein. Losgelöst von allen schwerfälligen Geschütz- und Bewegungsmechanismen, frei und unabhängig von jeder feindlichen Kampflinie, ungebunden, gleichsam vogelfrei, ist ihr Schußbereich bei der dominierenden Schnelligkeit und Lenkbarkeit der Flugzeuge allumfassend, beinah schrankenlos, daher ebenso der Schrecken der friedlichen Bevölkerung wie der krieggewohnten Truppen. Unbekümmert um Berge, Täler, Flüsse, Seen, ja selbst Meere, setzt der Flieger über alles hinweg, taucht plötzlich über einem Orte auf, überschüttet Kampfplätze, Städte, Dörfer mit seiner unheilschwangern Fracht, sät Rauch und Trümmer unter sich und verschwindet ebenso schnell wieder hinter den Wolken, wie er gekommen ist. So hat die wunderbare Errungenschaft der dynamischen Luftschiffahrt ihren Stempel auch dem Kriege aufgedrückt und dabei Angriffsmöglichkeiten geschaffen, wie sich's die ausschweifendste Phantasie vordem nie hätte träumen lassen.

Schon gleich zu Kriegsanfang erwuchs auf beiden Seiten eine sehr rege Fliegertätigkeit, ohne indessen die Hoffnungen ganz zu erfüllen, die man auf diese Luftartillerie gesetzt hatte. Die Waffe schien sogar mehr zu einem Droh- und Schreckmittel für die Zivilbevölkerung auszuarten; ihr militärischer Wert sollte erst noch erprobt werden. Der augenscheinlichste Nachteil der Abwurfgeschosse gegenüber den Artilleriegeschossen bestand vor allem in der verminderten Treffsicherheit, — ein Faktor, der auch heute kaum verbessert ist und für den Flieger nach wie vor das Geratewohl zum Zielpunkt hat. Daneben aber waren es zumeist Fehler sprengtechnischer und konstruktiver Art, welche den Erfolg dieser Waffe beeinträchtigten; und erst nachdem die Luftartillerie aus ihrem Versuchs- und Anfangsstadium herausgetreten war, konnte an eine ausgiebige Mitwirkung derselben gedacht werden.

Die Herstellung wirksamer und zuverlässiger Abwurfgeschosse hat ihre eignen, ganz besondern Schwierigkeiten, welche mit denen der Artilleriemunition sehr wenig Aehnlichkeit haben. Das lehrten die häufigen Blindgänger bei den ersten Fliegerüberfällen. Der Hauptgrund liegt in der geringen Festigkeit der Luftgeschosse, die sämtlich bei verhältnismäßig großer Sprengladung nur schwachen Einschluß haben. Eine Granate, ein Schrapnell z. B. ist immer etwas sehr Stabiles im Vergleich zu einer Fliegerbombe, deren Metallhülle stets auf das möglichste beschränkt wird, weil da der Sprengstoff die Hauptsache und der Einschluß nur zweckwidrige, ballastvermehrende Notwendigkeit ist. (Das Ideal einer Sprengbombe wäre ein fester, zusammenhängender Sprengkörper, der jeder Umhüllung bar, als einzige Metallteile nur einen kleinen, leichten Zünder in der Mitte trüge.) Infolge der geringern Außenfestigkeit erwächst für Abwurfgeschosse aber die Gefahr, daß sich die Hülle samt der Ladung deformiere, der Zünder losgerissen oder wenigstens soweit gelockert werde, daß die Explosion entweder versagt oder nur teilweise ausgelöst wird. Während man also bei der Konstruktion der Abwurfbomben stets zwischen zwei sehr schwer vereinbaren Forderungen, der Ladungsvermehrung und der Hüllenverminderung hindurchlavieren muß, kennt man bei den Artilleriegeschossen diese Schwierigkeiten nicht. Denn ein durch Pulverexplosion fortgeschleudertes Geschoß muß ohne weiteres eine Stabilität besitzen, daß seine Detonationssicherheit dadurch von selbst ge-

Digitized by Google

währleistet ist; ferner kommt bei den Laufprojektilen noch die gesicherte, durch starke Verschraubstücke fixierte Anordnung des Zünders hinzu, die bei Fallgeschossen selten mit dieser Zuverlässigkeit geschehen kann. Die sichere, unverrückbare Befestigung des Zünders bedeutet überhaupt eine der ersten und größten Schwierigkeiten der Fallbombenkonstruktion, namentlich bei Bomben mit Explosionsverzögerung: denn bei der Wucht des Aufschlagens hat der metallschwere Zünder das Bestreben, in die Ladung hineinzuschießen, und je nach dem Grade nun, daß dies stattfinden kann, wird die Explosion des Geschosses in Frage gestellt werden. Bei Brandbomben, wo es sich nur um Entzündung, um Entflammung einer gewissen Brandfüllung handelt, ist dieser Umstand viel nebensächlicher als bei Sprengbomben, wo der Zündhütchenstrahl bloß der Anreiz zu einer Reihe von Detonationsübertragungen ist.

Nach diesen allgemeinen Hinweisen auf die Unterschiede zwischen Geschütz- und Flugzeugbomben folge nun eine eingehendere Darstellung der zwei Haupttypen von Abwurfgeschossen, der Brand- und der Sprengbomben.

1. Brandbomben.

Bald nach den ersten Kriegswochen begannen die Brandbomben, zumal auf deutscher Seite, eine Rolle zu spielen, die von Monat zu Monat wuchs und die in den Zeppelinangriffen auf Paris und London, in den österreichischen Fliegerüberfällen auf Venedig und anderen oberitalienischen Städten ihren Höhepunkt erreichte. Der jährliche Brandbombenverbrauch durch Luftfahrzeuge beziffert sich nicht nur auf viele Tausende, sondern auf viele Zehntausende. Von den zahlreichen Modellen, die bei den Zentralmächten auftauchten, hat sich ein Essener Fabrikat, wenigstens durch die Jahre 1915 und 1916, vor allen anderen siegreich behaupten können: es sind dies die Thermit-Bomben, die den Schrecken der Zeppeline bildeten und über deren Blind- und Scharfgänger seinerzeit in englischen Zeitschriften viel die Rede war. Diese Brandbomben — die einst zu den besten und gelungensten Munitionserzeugnissen dieses Kriegs gehört haben mochten, sich heute aber etwas überlebt haben — enthalten eine Füllmasse von Thermit, d. i. eine Mischung von Eisenoxyd mit Aluminiumpulver, wie sie von den Schienenschweißungen her allgemein bekannt ist. Diese Masse liefert in wenigen Sekunden eine Hitze von 3000°, bildet daher eines der agressivsten und konzentriertesten Brandmittel. Es war nun ein vom physikalischen Standpunkt aus recht naheliegender Gedanke, diese 3000° heiße Schmelzmasse nicht für sich allein als Brandmittel zu verwenden, sondern in Verbindung mit Benzol oder einem andern flüchtigen Kohlenwasserstoff damit nur einen Herd zu liefern, von dem aus dann die eigentliche Brandladung unfehlbar gezündet werden könnte. Diese Ueberlegung lieferte den Kern zu der Brandbombenkonstruktion, wie sie im folgenden nach den verbesserten Modellen im Schnitt skizziert ist.

Die Bombe besteht aus zwei Hauptteilen: einem schmiedeisernen, konisch nach unten auslaufenden durchlöcherten Zylinder, der die Thermitfüllung und den Zünder aufnimmt, und einem Weißblechbehälter für Benzol, der den Thermitzylinder ringförmig umschließt. Beide Teile werden zusammengehalten durch ein unten angenietetes starkes Bodenblech von Kugelsegmentform und eine oben aufgesetzte Deckscheibe, welche zusammen durch Drähte derart verbunden werden, daß der Benzolbehälter fest und unverrückbar mit dem starken Thermitgestell vereinigt ist. Dieses Bombengerüst wird dann weiter noch mit Hanf- oder Wergseilen umschnürt und in diesem Rohzustande durch mehrmaliges Eintauchen in flüssigen Teer mit einem schützenden, wasserdichten und brennbaren Ueberzuge versehen.

Der komplizierteste und bemerkenswerteste Teil ist der thermitgefüllte Zylinderkonus, der den eingeschraubten Zünder birgt. Die nach unten verlaufenden Löcherreihen haben den Zweck, das verflüssigte

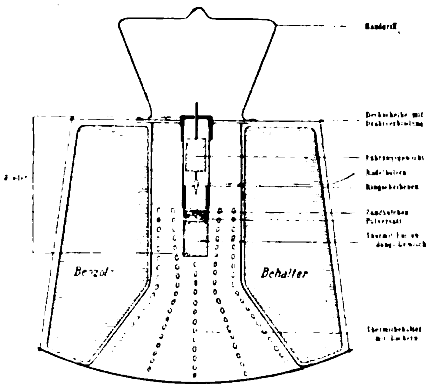


Fig. 1. Thermit-Brandbombe (Schnitt).

Thermit gleich nach seinem Entstehen aus der starken schmiedeisernen Hülle an den Benzolbehälter treten zu lassen und durch rasche Vergasung des Inhalts die verlötete Hülle samt der Umschnürung zu sprengen, d. h. die Bombe unter Austritt langer, nach allen Richtungen auszischender Stichflammen in Brand zu setzen. Damit das Thermitpulver nicht aus den Mantellöchern ausrieselt und sein Kontakt mit dem Zünder — beim Transport etwa — nicht gelöst wird, wird das Gemenge schwach eingepreßt, und zwar in einer Weise, daß oben eine Oeffnung zur Aufnahme des Zünders noch frei bleibt. Der messingene Zünder selber besteht aus einem nadelfein zugespitzten Stahlbolzen mit Führungsgewicht, einem darunter liegenden 0,2 mm dicken Ringscheibchen, das der dreikantgeschärfte Bolzen beim Aufschlagen durchschießen (durchschneiden) muß, wenn er das Zündhütchen anstechen will. Die Stichflamme des Hütchens setzt dann den rauchlosen Pulversatz in Brand, und von hier aus geht die Entzündung auf das Bariumsuperoxyd-Aluminiumstaubgemisch (Zündkirsche) über, welches den festgestampften Thermit nun in wenigen Sekunden zu einer 3000° heißen Flüssigkeit verwandelt. Darauf berstet im nächsten Augenblick die Benzolkanne, welche ihren Inhalt explosionsähnlich in Flammen auswirft und kaum löschbar, alles in der Nähe Befindliche dem Feuertode übergibt, soweit es brennbar ist.

So ein gefährliches Instrument verlangt natürlich weitgehende Sicherung, da den damit Umgehenden sonst leicht das Schicksal treffen könnte, das dem Feinde zugedacht ist. Die Bombe besitzt denn auch eine zweifache Sicherung: eine absolute, dadurch erreicht, daß der Schlagbolzen samt Führungsgewicht durch einen Querstift außerhalb des Zünders fest verankert werden kann, und dann noch eine relative, dadurch, daß der Bolzen nach seiner Entsicherung an dem Ringscheibchen anstößt und von diesem aufgehalten wird, solange die Bombe nicht mehr als 5 Meter fällt. Ist die Bombe aus Versehen entsichert, scharf gemacht worden, so braucht man sie nur auf den Handgriff zu stellen: der auf dem Ringscheibchen liegende Bolzen fällt dann nach unten und kann durch Eintreiben des Sicherungsstiftes wieder fixiert werden. Will man umgekehrt die Bombe scharf, d. h. fertig zum Abwurf machen, so läßt man durch Herausziehen eines Messinghäkchens den an einer Stahlfeder befestigten Querstift zurückschnellen: der Bolzen gleitet dann wieder auf das Ringscheibchen und liegt dort solange auf, bis dieses kleine Hindernis beim ersten Aufstoßen der Bombe durch das Trägheitsmoment des Führungsgewichtes überwunden wird.

Wie aus der schematischen Darstellung des Zünders leicht ersichtlich ist, erfordert die Zündung ein senk-

Digitized by Google

rechtes Auffallen der Bombe oder wenigstens eine Richtung, die von der Vertikallinie nicht zu sehr abweicht. Das Abwurfgeschoß muß also noch gerichtet, d. h. stabilisiert werden, damit es sich im Fallen nicht überschlägt, sondern bald in die Fallrichtung einstellt. Dies wird erreicht durch Anbringen eines anderthalb Meter langen, starken Tuchstreifens, einer sogenannten Fahne, die durch ihren Luftwiderstand schon vor den ersten hundert Metern die oben besprochene Einstellung herbeiführt. Diese Zünder sind jedoch so empfindlich, daß ein Auftreffwinkel von 45°, ja selbst sogar von 30° noch Zündung bewirkt.

Der innere Vorgang und die Wirkungsweise einer aufschlagenden Thermitbombe sind folgende:

Die Trägheitsenergie des über dem Nadelbolzen angebrachten Führungsgewichtes treibt den entsicherten Bolzen durch das dünne Ringscheibchen und bringt das Zündhütchen durch Anstechen zur Explosion. Im nämlichen Augenblick flammt das darunter liegende Blättchenpulver auf und bewirkt die Verpuffung des in derselben Blechhülse befindlichen Thermit-Entzündungsgemisches, dessen hohe Schmelzwärme jetzt die gestampfte Thermitmasse in Fluß bringt. Dies alles dauert 3 bis 4 Sekunden; während dieser Zeit liegt die Bombe wie ein plumpes Stück Blei noch schwer und unverändert da, höchstens daß an der obern Seite ein leichtes Sprühen bemerkbar wäre, herrührend von dem verpuffenden Bariumsuperoxyd-Aluminiumgemisch, das aus dem Zünder entweicht. Jedoch schon in der nächsten Sekunde tritt ein eigentümlich knallendes Knistern ein und blitzartig schießen die Flammen nach allen Seiten —: die Brandbombe ist geplatzt. In einer halben Minute erreicht das Feuer seinen Höhepunkt. Dunkelrot lecken die heißen Zungen empor; gleich einer Wasserhose aus Feuer drängen sie sich wirbelförmig nach oben zusammen und erweitern sich wieder hornartig in Ruß und erstickenden Flammen. Am Boden ist die Bombe unterdessen aufgeschmolzen; die Teerhülle hat ebenfalls Feuer gefangen und aus dem düstern Rot der Pechflammen blinkt die Weißglut der verlaufenden Thermitmassen. In dem Maße, als sich die Brennflüssigkeit verzehrt, nehmen Feuer und Hitze ab, bis schließlich die huschende Glut in sich zurücksinkt und nur noch die geschmolzenen Pechhüllen weiter motten. Der ganze Verlauf eines solchen Ereignisses von dem dumpfen Aufschlagen des schwarzen Körpers, seinem unheimlichen Daliegen während 4 bis 5 Sekunden und dann der fast explosionsartigen Auflösung in Feuer und Flammen, — das alles vollzieht sich wie ein unabwendbares Verhängnis, vor dem keine Rettung mehr möglich ist. Ein Haus oder ein anderes brennbares Objekt, von einem derartigen Geschoß getroffen, wird ohne Erbarmen ein ganzes oder teilweises Opfer des Feuers. Was diese Bomben besonders wirkungsvoll macht, ist, daß sie nicht schon beim ersten Anstoß (z. B. an einem Dachziegel) losgehen, sondern erst ein oder zwei Stockwerke durchschlagen können, bevor die Brandwirkung eintritt. Bleibt das Geschoß jetzt irgendwo liegen, so ist es aber noch nicht völlig zur Ruhe gekommen. Dank des Goldschmidtschen Thermits, dessen weißglühender Fluß jede Unterlage durchschmelzt und sengend in die untern Räume weitertropft, verbreitet sich das Feuer im Augenblicke von oben bis unten durch das größte Haus. Löschversuche mit Wasser sind fruchtlos; denn das leichte Benzol schwimmt wie Petroleum über dem Wasser auf und brennt weiter. Diese Erfahrung leuchtete dem Fabrikanten seinerzeit auch im Großen, bei dem Brande seiner Bombenfabrik entgegen.

2. Sprengbomben.

Wie einleitend bereits erwähnt, gestaltet sich die Konstruktion der Sprengbomben ungleich viel heikler und schwieriger als die der Brandbomben. Wohl ist es im Grunde dasselbe Fallgerüst, dieselbe Anordnung von Zünder und Metallhülle; allein die Schwierigkeit, einen Sprengstoff von der Art des Trotyls in geschmolzenem Zustande völlig zu detonieren, verlangt die uneingeschränkte Aufmerksamkeit des Sprengtechnikers, sowohl in konstruktiver wie in chemischer Hinsicht. Vor allem ist da der Zünder auffällig komplizierter als bei den Brandgeschossen: gilt es doch, einerseits die schwer zu bewerkstelligende Detonation, anderseits aber den Flieger und sein Flugzeug vor gefährlichen Zufällen zu sichern. Außerdem kommt hier noch ein neues Moment hinzu: die Explosion mit Verzögerung, eine Besonderheit, ohne die ein gutes Abwurfgeschoß seit den letzten zwei Kriegsjahren nicht mehr zu denken ist. Während bei den besprochenen Brandbomben die Verzögerung gerade wie erwünscht durch die Verflüssigungsdauer des Thermits erreicht wird, erfordern die Sprengbomben die künstliche Zwischenschaltung eines Brennsatzes, womit der ohnehin schon durch Länge und Gewicht beschwerte Zünder noch mehr belastet wird. (Die unten folgende Sprengbombenskizze ist nur als schematische Darstellung gemeint und gibt die zahlreichen, zusammenschraubbaren Zünder- und Hilfsbestandteile nicht wieder.) Neu ist ferner die Stabilisierung, die hier, statt eines flatternden Tuchstreifens, durch festverankerte, senkrecht über der Bombe befestigte Blechzylinder bewirkt wird, und neu ist auch die Sicherung des Fallbolzens, der statt durch einen Querstift, durch eine Schraubenmutter mit Flügelrädchen gehalten wird.

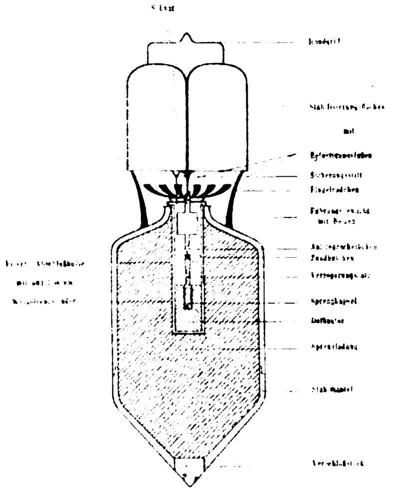


Fig. 2. Sprengbombe (Schnitt).

Gestalt und Einrichtung einer Sprengbombe richten sich in hohem Maße nach dem militärischen Verwendungszweck; aber auch die Sprengladung spielt keine geringe Rolle. So erfordert, um ein Beispiel anzuführen, ein Geschoß mit 8 bis 9 kg Ladung einen Einschluß von mindestens 5 mm dickem Stahlblech, wenn es sich um Trinitrotoluol handelt; dagegen genügt schon ein 2 mm-Einschluß, wenn der Sprengstoff Hexanitrodiphenylamin (mit Trotyl) ist. Andrerseits wieder für das praktische, in diesem Kriege allerorts erprobte Dinitrobenzol-Trotyl-Schmelzgemisch bilden 7 mm Stahlblechdicke die unterst zulässige Grenze.

So ergibt sich zu gegebenem Gewicht und Größe Detonationsvermögen) einer Zündladung, für jeden Explosivstoff eine bestimmte Einschlußstärke, eine Grenze, unter welcher die Ladung mit keinen Mitteln mehr völlig zu detonieren ist. Bei der maschinellen Schwierigkeit — namentlich beim Pressen von Stahlblech — dicke Geschoßhüllen zu erzeugen, läge nun der Gedanke nahe, jenes Hindernis durch Verstärkung des Detonators zu umgehen und der Detonation statt von außen, von innen her den letzten Schwung zu geben.

Digitized by Google

Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß die Detonationsträgheit der geschmolzenen oder hochgepreßten Militärsprengstoffe durch keinen noch so kräftigen Zünder überwunden werden kann, wenn nicht genügend Gegenwirkung durch den Bombenmantel vorhanden ist. Nichtsdestoweniger ist natürlich der Zünder (Detonator) in nicht minder ausschlaggebendem Maße an der Explosion beteiligt, da auch der stärkste Einschluß ohne den erforderlichen Detonatorstoß zu einem wertlosen Faktor der Detonationsgleichung herabsinkt. In dieser gegenseitigen Abpassung und Einstellung von Zünder und Mantelstärke, in der praktisch erfolgreichsten Vereinigung dieser beiden Kosten- und Konstruktionspunkte: darin liegt nun die Hauptschwierigkeit der Bombenfabrikation.

Folgendes Schnittbild veranschaulicht die konstruktive Gestaltung einer Sprengbombe. Das ganze komplizierte Gebilde setzt sich aus drei verschiedenen Hauptteilen zusammen, welche beim Laden nacheinander vereinigt werden:

1) des leeren Bombenrumpfes, bestehend aus Stahlmantel, eingeschraubter Abschlußhülse und den drei aufgeschweißten Füßen zur Befestigung der Stabilisationszylinderflächen;
2) des Messingzünders mit Flügelrädchen;
3) der drei Stabilisierungszylinder, welche kleeblattförmig vereinigt, nach dem Einschrauben des Zünders zuletzt angebracht werden.

Beim Laden der Bombe wird der Rumpf mit der Spitze nach oben auf die drei Stabilisierbefestigungsfüße gestellt, das Verschlußstück abgeschraubt und der geschmolzene Sprengstoff — vorzugsweise Trinitrotoluol — durch das Mundloch eingegossen. Die Ladung zieht sich beim Erstarren trichterförmig zusammen, so daß mehrmals nachgefüllt werden muß, wenn eine kompakte Füllung ohne Lufträume erzielt werden soll. Hierauf schraubt man das gehärtete Spitzenstück ein, worauf der Zünder an die Reihe kommt. Dieser ist bereits schon geladen und gebrauchsfertig gemacht worden; denn vorsichtigerweise versichert man sich lieber vorher der tadellosen Funktion desselben, als daß man bei fertiger Sprengladung noch zu pröbeln und montieren gezwungen ist.

Der Zünder selbst stellt das gefährlichste, weil empfindlichste Stück der Bombe dar. Um verhängnisvollen Funkenbildungen zu begegnen, wird er ganz aus Messing konstruiert. Das Gewicht richtet sich einmal nach der Größe und der Art der Sprengladung, und dann nach der Beschaffenheit und Wirkungsweise des Detonators. Ein Detonator (Zündladung), bestehend aus schwach gepreßtem Trinitrotoluol verlangt bei gleicher Initialkraft natürlich einen längern und einen schwerern Zünder, als wenn an selber Stelle das kräftigere Tetranitromethylanilin in hochgepreßter Form verwandt wird. Um in dieser Beziehung einige Größenangaben zu verraten, sei erwähnt, daß für 2 kg-Trotyl-Schmelzladungen ein Tetryldetonator von 10 g, für 8 kg ein solcher von 30 g und für noch größere Sprengladungen ein solcher von 50 bis 100 g Gewicht erforderlich ist. Solch hochgepreßte Tetryldetonatoren werden — gleichgültig welcher Größe — durch Tetryl-Azid-Sprengkapseln von 0,8—1 g Füllung zur Explosion gebracht und liefern so einen Gasstoß von derart unwiderstehlicher Wucht, daß der detonative Zerfall der Sprengladung augenblicklich eintritt.

Folgendes sind nun die Vorgänge vom Abwurf bis zur Explosion einer Sprengbombe:

Durch einen Hebelgriff des Fliegers fällt das Geschoß, welches oben am Handgriff durch zwei ineinandergreifende Klauenzähne gehalten wird, vom Flugzeug ab und reißt durch sein Eigengewicht den mit einer Schnur am Apparate befestigten Sicherungsstift aus dem Flügelrädchen des Zünders. Die Bombe überschlägt sich erst einigemale und stellt sich dann mit abnehmendem Schwanken hundert oder zweihundert Meter tiefer scharf in die Fallrichtung ein. Sobald nun die Luft durch die senkrecht übergeordneten Stabilisierungszylinder pfeift, fängt das Flügelrädchen zu rotieren an und schraubt sich mit zunehmender Geschwindigkeit aus dem Gewinde des Fallbolzens: das Rädchen surrt weg, und die Dreikantnadel fällt in das Messingringscheibchen, dort mit ihren drei geschliffenen Messerschneiden aufliegend, d. h. die Bombe ist jetzt scharf und explodiert bei dem ersten kleinen Hindernis. Mit sonderbarem Geheul, hervorgerufen durch den Stabilisierwind, nähert sich das Geschoß der Erde, um im nächsten Augenblick vielleicht durch einen Dachstuhlbis in den Bodenraum eines Hauses zu fahren, wo sie mit sinnbetäubendem Krachen explodiert. Dicht unter den Ziegeln ist das Zündhütchen durch Anstechen entflammt worden; im Tieferfallen ist dann der Verzögerungssatz nach der Sprengkapsel durchgebrannt und hierauf die Detonation erfolgt.

Die Zerstörungskraft einer Sprengbombe äußert sich in zweifacher, durchaus verschiedener Richtung, je nachdem sie feste Ziele (Gebäude, Befestigungsanlagen) oder lebende Ziele vor sich hat. Bei starren Objekten ist es vornehmlich der Explosionsdruck, die auseinanderschleudernde, zermalmende Wucht des mehrere tausendmal vergrößerten Gasvolumens, bei lebenden Objekten dagegen die enorme Verwundungsfähigkeit der zahllosen Bombensplitter, welche ringsum auf Hunderte von Metern fast alles Lebendige töten oder verwunden. Die Splitter der Fliegergeschosse sind darum so besonders gefährlich, weil sie, von zähen Stahlwandungen herrührend, bei der Explosion gedehnt, verkrümmt und in längliche äußerst scharfzackige Gebilde zerrissen werden, wogegen die Sprengstücke der spröden brüchigen Gußgranaten beinahe human zu nennen sind. Das Furchterregendste ist vor allem aber die beispiellose Durchschlagskraft in großer Nähe. Die hier zutage tretenden Geschwindigkeiten müssen alle bekannten Geschoßschnelligkeiten weit übertreffen. Die Auftreffenergie derartiger Metallsplitter ist so gewaltig, daß diese bei der Wucht des Anpralls schmelzen und Eisenwände oder Mauerwerk in Form von Flüssigkeitstropfen durchschlagen. Reicht die Trägheitsenergie bei kleinen Stücken (Gramm und unter Gramm) nicht ganz so weit, so schmelzen sich dieselben in die Wandung ein oder zerstieben in kleine bis kleinste Metalltröpfchen, die nachher zu tausend und abertausend Kügelchen um die Auftreffstelle zerstreut sind. Es handelt sich da um die höchsten auf der Erde möglichen Geschwindigkeiten.

Neben den für den Landkrieg berechneten Luftfahrzeugbomben sind indessen auch noch besondre Bomben für Marinezwecke in Gebrauch. Solche, speziell zu Schiffsangriffen bestimmte Geschosse sind durch lange Form und starken, spitz auslaufenden Mantel gekennzeichnet, um die Explosion möglichst tief in den Schiffskörper (Munitionskammern) zu tragen. Eine schlanke Abart davon stellt die sogenannte Torpedobombe dar, welche im Luftkampf gegen Unterseeboote Verwendung findet. Diese ist mit äußerst empfindlichem Zünder und sehr kurz brennendem Verzögerungssatz ausgerüstet —, derart berechnet, daß der Schlagbolzen, sobald die Bombe die Meeresoberfläche berührt, das Zündhütchen anschießt und der Verzögerungssatz die Explosion gerade so lange hinhält, bis das Geschoß die durchschnittliche Tauchboottiefe erreicht hat.

Solche Unterseebomben sind geradezu technische Kunstwerke — und man muß jenem englischen Kapitän recht geben, der, als ihm ein zierlich geformter, prächtig blau angestrichener Blindgänger vor die Füße fiel, ausrief: „Und da wagt man bei uns noch zu behaupten, diese Leute seien Barbaren!“

Digitized by Google

Französische Vorschriften über die Aufbewahrung und Behandlung von Pulvern, Munition, Feuerwerkskörpern und Explosivstoffen.

Von K. S.

(Fortsetzung.)

Für den Transport von Pulvern, Munition, Feuerwerkskörpern und Explosivstoffen auf dem Wasserwege in Booten wird in Artikel 56 ferner bestimmt, daß in der ganzen Breite des Bootes proportional zu seiner Länge Räume von 70 cm freizulassen sind zur Aufnahme des Wassers, sie müssen öfters ausgeschöpft werden. Wagen, welche Pulver und Explosivstoffe befördern, dürfen keine anderen Waren mitnehmen. Die auf dem Wasserwege beförderten Munitionen müssen von jeder anderen an Bord befindlichen Ladung isoliert werden. Ein einen Munitionstransport führendes Boot muß von jedem anderen isoliert werden. Alle auf das Beladen und das Entladen, das an und von Bordbringen bezüglichen Maßnahmen werden nach Artikel 57 unter Leitung eines Beamten der Artillerie vorgenommen, der darüber wacht, daß die Munitionsbehälter zweckmäßig vor Witterungseinflüssen geschützt sind. Der Artilleriekommandant läßt den Transport durch eine Wache in allen Fällen begleiten, wo er es für erforderlich hält. Nach Artikel 58 macht der Beamte der Artillerie die Wagenführer darauf aufmerksam, daß alle Bewegungen auf der Fahrt durch den Kommandanten der Wache geregelt werden, daß sie sich an die Reiseroute zu halten und die Wach- und Sicherheitsvorschriften zu beachten haben, die von den Befehlshabern der auf der Reise berührten Ortschaften erlassen werden. Bei Ankunft des Transports prüft der Beamte der Artillerie den Zustand der Behälter oder der transportierten Gegenstände (Artikel 59). Bemerkt er von dem Transport herrührende Beschädigungen, so bemerkt er das auf dem Brief des betr. Wagens oder auf der vorläufigen Quittung, die der Führer der Wache hat. Kommt der Transport des Nachts an, so läßt der Beamte der Artillerie die Wagen zusammenrücken, erbittet, falls es nötig ist, einen weiteren Wächter und wartet mit dem Entladen bis Tagesanbruch. Bei dem Entladen haben die Wächter ihre Aufmerksamkeit zu verdoppeln, besonders haben sie darauf zu achten, daß keine Raucher in die Nähe kommen. Der Transport von Pulver, Munition und Feuerwerkskörpern durch die Eisenbahnkompagnien ist durch Bestimmung vom 12. Nov. 1897 und einen Zusatz dazu geregelt. Eine besondere Anweisung vom 12. Januar 1906 gibt die Bedingungen an, unter welchen verdächtige B-Pulver transportiert werden sollen. Begleitung und Bewachung der Transporte sind durch Bestimmung vom 12. November 1897 geregelt. Artikel 62 bestimmt für den Transport mit Eisenbahnen von 0,60 m Spurweite, daß, sofern diese Bahnen der Dienstgewalt des betr. Platzes unterstehen, die mit Pulvern usw. beladenen Wagen einem Unteroffizier unterstellt werden, der für die Ladung verantwortlich ist. Er begleitet den Transport und trifft alle Vorkehrungen gegen Unglücksfälle, sorgt für die Sicherheit der Wagen bei Aufenthalten oder bei Zerlegungen des Zuges und benutzt dazu im Notfalle augenblicklich das Personal des Zuges. Muß der Transport zeitweilig im Innern eines Parks oder in den Docks untergebracht werden, so liegt es dem Kommandanten des Parks oder Docks ob, auf Ansuchen des den Transport führenden Unteroffiziers für die Sicherheit des Transports zu sorgen.

Den Transport mit mechanisch bewegten Gefährten regelt Artikel 62 bis. Pulver, Munitionen, Feuerwerkskörper und Explosivstoffe, deren Transport mit der Eisenbahn zugelassen ist, können auch mittels Automobile befördert werden, sofern deren Einrichtungen den Anforderungen des Artikels 62ter entsprechen. Selbstfahrer mit Feuerung dürfen nicht benutzt werden. Die Verpackung der Pulver usw. muß nach den für den Eisenbahntransport geltenden Bestimmungen vom 17. November 1897 vorgenommen werden. Ein Behälter darf nur eine Art Pulver, Munition usw. aufnehmen. Die innere Auskleidung der Behälter muß mit der größten Sorgfalt erfolgen, damit die transportierten Gegenstände sich nicht werfen können. Die Behälter müssen auf den Wagen durch Stricke und Querhölzer befestigt werden und gegen jede Lageveränderung gesichert sein. Es ist verboten, für die innere Auskleidung der Behälter leicht entzündliche oder durch Stoß feuergebende Stoffe zu benutzen. Eine und dieselbe Ladung darf nur eine Kategorie Explosivstoffe (Schwarzpulver, B-Pulver oder detonierende Sprengstoffe) umfassen, Zündhütchen oder Sprengkapseln müssen getrennt transportiert werden. Die Höhe der Ladung des Wagens muß geringer sein als 2 m. Die Ladung ist stets mit einer undurchlässigen Plane zu bedecken, sofern nicht die ganze Ladung durch einen vollkommen geschlossenen Wagen vor Witterungseinflüssen geschützt ist. Als Wache dient für jeden Wagen ein Mann, der neben dem Wagenführer Platz nimmt. Erscheint diese Wache nicht genügend, so wird das weiter erforderliche Personal auf einem besonderen Wagen oder Zweirädern transportiert. Besteht ein Transport aus mehreren Automobilen, so fährt er in einer Linie mit Abständen von ungefähr 30 m zwischen den einzelnen Wagen. Auf gutem Wege können 200 m in der Minute oder 12 km in der Stunde zurückgelegt werden. Diese Geschwindigkeit darf nicht überschritten werden. Auf Pflaster oder bei schlechten Wegen darf der Transport eine Geschwindigkeit von 130 m in der Minute oder 8 km in der Stunde nicht überschreiten. Diese Geschwindigkeit ist auch innezuhalten, wenn der Transport ausnahmsweise bei Nacht unterwegs sein muß. Außer auf dem Sitze neben dem Wagenführer darf niemand auf dem Wagen geduldet werden. Außer Pulvern, Munitionen, Feuerwerkskörpern und Explosivstoffen dürfen irgend welche anderen Stoffe nicht auf den Wagen geduldet werden, besonders nicht Metalle oder Steine, die zu Funkenbildung Veranlassung geben können. Niemand darf die Decke des Wagens betreten, außer wenn die Ladung sich verschoben hat oder an den Behältern unbedingt Ausbesserungen vorgenommen werden müssen. Ist letzteres der Fall, so wird der Behälter mit größter Vorsicht von dem Wagen heruntergehoben, es dürfen nur hölzerne Hämmer und kupferne Werkzeuge benutzt werden. Die Wagen eines Pulver- usw. Transports fahren oder halten nicht neben fremden Fahrzeugen. Kreuzt der Transport eine Dampfwalze oder eine andere Dampfmaschine, so ersucht der Transportführer den Führer der Walze usw. anzuhalten und die Tür zur Feuerung zu schließen. In den Ausnahmefällen, daß der Transport nachts fahren muß, wird durch Laternen beleuchtet, die in einer bestimmten Entfernung von den Wagen zu tragen sind. Die Lampen dieser Laternen werden mit pflanzlichem Oel oder nötigenfalls mit Brennpetroleum gespeist. Vorteilhaft werden elektrische Lampen benutzt, welche die Stromquelle mit sich führen und daher auf den Wagen selbst angebracht werden können. Der Transport vermeidet nach Möglichkeit stark besuchte Straßen und Oertlichkeiten. In jedem Falle darf er sich nie an bewohnten Orten aufhalten. Hält der Transport, so trifft der Transportführer die für die Sicherheit nötigen Anordnungen. Die Wagenführer und die Begleitmannschaft müssen darüber vollkommen Bescheid wissen, wie der unbewegliche Benzinbehälter und der Behälter

Digitized by Google

mit den Brennstoffgefäßen von dem Wagen abzunehmen sind, damit sie in Gefahrfällen diese Maßnahmen ohne Verzug ausführen können. Sie müssen auch mit der Handhabung des Feuerlöschers vertraut sein.

Einrichtung und Versorgung der Automobile für den Pulver- usw. transport regelt der Artikel 62ter. In dem gewöhnlichen Reservoir darf sich kein Vorrat an Brennstoff finden, er wird sorgfältig entleert und gelüftet. Die Speisung des Karburators geschieht aus dem Inhalt eines unbeweglichen Behälters von etwa 12 Litern Inhalt, der in unmittelbarer Nähe des Wagenführers angebracht und auf dem Gestell befestigt ist, doch so, daß er schnell und ohne Schwierigkeit entfernt werden kann. Ein Hahn am unteren Teil dieses Behälters sichert den Ablauf des Betriebsstoffs in den Karburator mittels einer die Verbindung herstellenden Metallröhre. Die Verbindung des Hahnes mit dem oberen Ende der Röhre wird vorteilhaft durch unlöslichen Kautschuk hergestellt. Bei Wegnahme des Behälters muß sich der untergeschraubte Hahn automatisch schließen. Der unbewegliche Behälter muß aus Kupferblech von mindestens 1,5 mm Dicke bestehen und die Form eines Zylinders oder Parallelepipeds haben, im letzteren Falle müssen die Halter verstärkt sein. Für höhere Geschwindigkeiten als 25 km, d. h. bei einem Verbrauch von mehr als 12 Litern, wird der Ersatzbetriebsstoff in 2 Behältern von 5 Litern mitgeführt, die in einem Metallbehälter hinten am Wagen untergebracht sind und leicht von dem Wagen getrennt werden können. Sie müssen im Innern des Metallbehälters festliegen. Der Auspuffkollektor muß von benachbarten brennbaren Teilen durch unverbrennbare isolierende Stoffe getrennt sein. Der vordere Teil des Wagens, Sitz, Vorbau, Ueberleder, und des Unterbaus müssen aus unverbrennlichen Stoffen bestehen oder mit solchen verkleidet sein. Der untere Teil jedes der Holzbretter, welche die Decke des Wagens bilden, muß eine unverbrennliche Verkleidung erhalten. Jedes Fahrzeug muß mit einem Feuerlöscher versehen sein, der zur Hand des Führers ist und rasch und leicht betätigt werden kann. Vorteilhaft ist es, an jedem Wagen einen Geschwindigkeitsmesser anzubringen, der zu prüfen gestattet, ob die zulässige Höchstgeschwindigkeit nicht überschritten wird.

Nach Artikel 63 wird beim Beladen von Wagen, Waggons und Booten für den Transport nach Möglichkeit darauf gesehen, daß Pulver, Munitionen, Feuerwerkskörper und Explosivstoffe getrennt gehalten werden, wie dies bereits in den Vorschriften für die Lagerung und Aufspeicherung dieser Stoffe angegeben ist.

Mit der Lagerung von Pulvern für Minenzwecke beschäftigt sich im Kapitel XII der Artikel 64. Pulver, die zur Ladung längere Zeit liegen bleibender Minen bestimmt sind, an Orten also verwendet werden, die feucht werden und von wachsendem Wasserstande überschwemmt werden können, werden in undurchlässige Behälter gebracht, Zinkzylinder von den Abmessungen der Pulverfässer für 50 kg, die mit einer Holzumkleidung versehen sind. Die umkleideten Zinkzylinder für die Genietruppen können in den Magazinen der Artillerie aufbewahrt werden, sie werden mit der vorgeschriebenen Vorsicht behandelt, besonders wird auf Instandhaltung und Erhaltung der Verkleidung geachtet.

(Fortsetzung folgt.)

Referate.

Oberst Riensberg, Explosionsgefahren, die nicht von eigentlichen Explosionen ausgehen. (Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.)

Gewohnheitsgemäß wird jede Sprengwirkung für einen Explosionsvorgang mit explosiver Ursache gehalten. Diese Sprachgewohnheit deckt sich nicht mit dem wissensahaftlichen und technischen Explosionsbegriff, der den Explosionsvorgang als eine Gasentwicklung mit steigender Spannung kennzeichnet. Explosionsähnlichen Vorgängen fehlt das charakteristische Merkmal der zunehmenden Expansion. Bei ihnen tritt im Augenblick der Kraftäußerung keine Drucksteigerung, sondern ein Druckabfall ein. Dessenungeachtet sind die Gefahren die nämlichen der eigentlichen Explosionen. Dies bezieht sich ganz besonders auf die Dampfkesselexplosionen, die allgemein als Explosionen bewertet werden und unter keinem andern Namen bekannt sind. Sie entstehen, sobald die Kesselwandungen dem Dampfdruck nicht mehr zu widerstehen vermögen. Hierbei wird zwar der Druck aufgehoben, aber das frei werdende siedende Wasser entwickelt an der erweiterten Oberfläche große Dampfmengen, die das heiße Wasser nach allen Seiten zerstörend fortschleudern. Die Wirkung großer Dampfkesselexplosionen ist unter diesen Verhältnissen gewaltig. Die Hauptgefahr liegt in der Beschaffenheit der Dampfkessel. Fehlerhafte Konstruktionen, schlechtes Material, nachlässige Arbeit und starke Abnutzung sind zu fürchten. Richtige Bedienung hat ferner unter Verwendung von geeignetem Speisewasser die Erschütterung der Kessel und die übermäßige Erhitzung der Bleche zu verhüten. Erschütterungen, die mit der Lockerung der Verbände Dampfexplosionen verursachen, sind den Initialzündungen der eigentlichen Explosionen zu vergleichen. Gasexplosionen im Kessel oder in den Feuerzügen, sowie Stöße, die auf den Siedeverzug oder schnelles Oeffnen und Schließen von Ventilen zurückzuführen sind, können Dampfkesselexplosionen auslösen. Die gefährliche, übermäßige Erhitzung der Bleche tritt ein, wenn die Wasserkühlung infolge von Wassermangel im Kessel oder von starkem Kesselsteinansatz aufhört. Kochendes Wasser kühlt noch glühendes Eisen: es kann aber nicht wirksam werden, wenn es durch eine isolierende Kesselsteinschicht von den inneren Blechwandungen getrennt ist. Es sind die unlöslichen Bestandteile des Speisewassers — besonders kohlensaure und schwefelsaure Verbindungen —, die den Kesselstein bilden. Mit dem Erglühen der Bleche entsteht die Explosionsgefahr, da die Festigkeit des Eisens mit der zunehmenden Temperatur sinkt.

Den Dampfkesselexplosionen sind die Ofenexplosionen verwandt, die bei Hochöfen durch freiwerdende geschmolzene Metallmassen verheerend wirken.

Alle diese Explosionen sind weniger auf allmählich steigenden Druck als auf besondere, den Zündungen vergleichbare Anlässe zurückzuführen. Unter normalen, gesetzlich geregelten Verhältnissen scheidet die Gefahr aus. Sie ist also Unregelmäßigkeiten zur Last zu legen, die durch gewissenhafte Kontrollen beseitigt werden können. Geordnete Betriebe unter sachkundiger Leitung sind nicht explosionsgefährlich. Wenn die Sicherheitseinrichtungen in gutem Zustande gehalten werden und die Bedienung einwandfrei überwacht wird, dann werden ganz vereinzelte Explosionen als Ausnahme nur die Regel bestätigen, daß die eigentliche Explosionsgefahr als beseitigt anzusehen ist.

Sprengungen, die auf Drucksteigerungen unter Wärmeeinwirkung zurückzuführen sind, erfordern vom Gefahrsstandpunkt aus besondere Beachtung. Der Behälter zur Aufnahme von verflüssigten und verdichteten Gasen müssen vor allem eine genügende Festigkeit besitzen. Der Druck, der der Wärmeänderung proportional ist, stellt für jede Temperatur einen bestimmten Wert dar. Das Material der Gefäße muß außerdem auch in chemischer Hinsicht genügende Widerstandsfähigkeit besitzen: es darf also von den Gasen nicht in zerstörender Weise angegriffen werden.

Die gefüllten Behälter sind zur Verhütung von Explosionen Wärmeeinwirkungen, besonders den Sonnenstrahlen zu entziehen. Auch stoßartige Erschütterungen, die auf dem Transport durch Werfen und Umfallen infolge von Schlagwirkungen explosionsartige Sprengungen verursachen können, sind zu vermeiden. Zur Verhütung von Selbstentzündungen ist bei oxydierend wirkenden Gasen auch darauf Bedacht zu nehmen, daß brennbare Dichtungs- und Schmiermaterialien nicht Verwendung finden.

Bei der Aufbewahrung von Flüssigkeiten ist der Drucksteigerung Rechnung zu tragen, die durch Gasentwicklung entstehen kann. Beim Gären alkoholischer Flüssigkeiten entwickelt sich Kohlensäure, die Glasflaschen explosionsartig zu zertrümmern vermag; ebenso wie Kohlensäure-Feuerlöschspritzen bei falscher Behandlung durch den Kohlensäuredruck explosionsgefährlich werden können. Die mächtige Sprengwirkung, die von der Temperaturveränderung der Flüssigkeiten ausgehen kann, tritt beim nicht ungefährlichen Bersten von Wasser- und Gletscherflächen, sowie von Rohrleitungen in die Erscheinung. Ebenso werden Explosionen durch hydro-dynamische Druckwirkung verursacht, wenn Fremdkörper in ein eingeschlossenes Flüssigkeitsvolumen eindringen. Es sind dies die schmerzlichen und gefährlichen Explosionen, die beim schnellen Eindringen von Geschossen im Körper mit der Sprengung der Blutgefäße entstehen.

Schließlich sind die von der Flieh- oder Schwungkraft her-

Digitized by Google

rührenden Explosionsgefahren zu erwähnen. Sie entstehen, sobald Maschinenteile durch diese Kraft auseinandergerissen werden. Auch hier sind die die Explosion auslösenden Stöße und schlagartigen Bewegungen mehr als die eigentliche Kraft zu fürchten. Derartige Explosionen treten überraschend auf, wenn der ruhige Gang der Maschinen durch plötzliche Hemmungen oder Schwerpunktsverschiebungen gestört wird Schleudermaschinen, Schleifsteine, Schmirgelscheiben und Schwungräder können alsdann mit großer Gewalt auseinandergerissen werden. Durch sorgfältige Ueberwachung kann auch dieser Explosionsgefahr erfolgreich begegnet werden. Formveränderungen und schlagende Bewegungen rotierender Teile dürfen nicht geduldet werden. Mit klarem Verständnis und offenen Augen können Mängel rechtzeitig erkannt und beseitigt werden.

Bücher-Besprechungen.

Die Mechanik und ihre Anwendungen. Von Dr. Otto Dziobek. Berlin 1916. Georg Bath. Preis geh. M. 3.—, geb. M. 4.—.

Der Verfasser hat sich zur Aufgabe gemacht, eine für weite Kreise brauchbare Einführung zu geben in die Mechanik und ihre Anwendung auf den verschiedenen Gebieten. Abweichend von andern Schriften ähnlicher Art wird hier auf die abstrakte, rein mathematische Behandlung des Stoffes verzichtet und ohne Voraussetzung besonderer mathematischer Kenntnisse werden die meisten grundlegenden Begriffe und Sätze der Mechanik rein logisch entwickelt. An die einfachsten Beispiele des täglichen Lebens, der Tecknik und der Astronomie wird angeknüpft und stufenweise der reine wissenschaftliche Begriff klar herausgebildet. — Oft sind die Beispiele durch ihre Originalität und durch Zitate aus den Klassikern an sich schon geeignet, die abstrakten Begriffe dem Gedächtnis fest einzuprägen. Fast alle Gebiete der Anwendungen werden durch Beispiele in den Bereich der Betrachtungen gezogen. Besonders viele schießtechnische Fälle, auch solche, die der gegenwärtige Krieg erst gebracht hat, behandelt der Verfasser, die ihm als Lehrer an der militär-technischen Akademie sehr nahe liegen. Viele Fragen, die ein Artillerie-Offizier sich stellt, findet er hier klar und überzeugend beantwortet. — Daneben ist die exakte wissenschaftliche Behandlung nicht vernachlässigt. Manche Anregung ist gegeben für den, der weiter eindringen will in das Gebiet der Mechanik. Die geschichtliche Entwicklung der Probleme ist geschickt benutzt zu ihrem Aufbau und zu ihrer Ableitung. — Der letzte Abschnitt des Buches behandelt in anziehender Weise die Maßsysteme der Mechanik.

Auf leichte und angenehme Art lernt man in dem Buche eine Fülle von Bewegungserscheinungen kennen und verstehen. Jedem, der sich mit Mechanik beschäftigen will und jedem, der sich aufklären will über Bewegungen auf der Erde und im Himmelsraum, kann man das Buch empfehlen. Haffner.

Technische Notizen.

Zur Geschichte des Hexanitrodiphenylamins. Die erste Angabe über die Sprengkraft des Hexanitrodiphenylamins findet sich in der Zeitschrift für angewandte Chemie 1891, S. 508 und ein weiterer Hinweis auf die Brauchbarkeit dieser Verbindung für Sprengzwecke ist in dem D. R. P. 86295 vom 12. Juli 1895 (Verfahren zur Herstellung von Hexanitrodiphenylamin, ausgehend von dem aus Dinitrochlorbenzol und Anilin erhältlichen Dinitrodiphenylamin und Salpetersäure) enthalten.

In dem folgenden Jahrzehnt scheint das Hexanitrodiphenylamin nicht weiter als Sprengstoff in Betracht gezogen worden zu sein, da man diesem Körper erst in einer im Jahrgang 1906, S. 212 der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen veröffentlichten Tabelle wieder begegnet, in der eine größere Anzahl von Explosivstoffen nach dem Grad ihrer Empfindlichkeit unter dem Fallhammer geordnet ist.

Eingehender, als dies bis dahin geschehen war, werden dann die explosiven Eigenschaften des Hexanitrodiphenylamins in dem französischen Patent 376 340 vom 3. April 1907 (Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen 1907, S. 374) besprochen, in dem auch erwähnt ist, daß sich seine Empfindlichkeit und seine Wirkung durch gewisse Zusätze regeln lassen.

Fernerhin wird im Jahrgang 1912, S. 446 dieser Zeitschrift kurz über das Ergebnis vergleichender Fallhammerversuche mit Hexanitrodiphenylamin und mit Tetranitromethylanilin berichtet und eine weitere Mitteilung über das Verhalten der zuerst genannten Verbindung in Aussicht gestellt, die aber bis jetzt noch aussteht.

In dem im Jahrgang 1913, S. 89, 173 erschienenen Tabellen über die Abhängigkeit der Brisanz von der kubischen Dichte bezw. über die spezifische Detonationsgeschwindigkeit von einheitlichen Sprengstoffen sind auch die für das Hexanitrodiphenylamin ermittelten Werte angegeben und außerdem ist die Fabrikation dieses Nitramins Gegenstand einer in demselben Jahrgang S. 205, 251 enthaltenen Abhandlung, die im wesentlichen eine etwas ausführlichere Beschreibung der durch das D. R. P. 86 295 bekannt gewordenen Arbeitsweise darstellt.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß nach einer Notiz in dieser Zeitschrift 1915, S. 111 die fabrikmäßige Erzeugung dieses Nitrosprengstoffs auch in Italien aufgenommen werden soll, sowie daß in Nr. 1781 des Jahrgangs 1916 der Neuen Züricher Zeitung (2. Abendblatt vom 7. Nov.) nähere Mitteilungen über seine Wirkungs- und Verwendungsweise enthalten sind.

Wie wirkt eine Explosion unter Wasser? Durch die besonderen Kampfmittel des modernen Seekrieges, die Anwendung von Torpedos und Minen, erscheint die Frage aktuell, wie überhaupt eine Explosion unter Wasser wirkt oder genauer, wodurch sie anders wirkt und anders verläuft, als Explosionen an der Luft. Die Unterschiede sind, wie nach den Ausführungen von K. Pramer im „Prometheus" erklärt wird, keineswegs unbedeutend. Bei einer Unterwasser-Erplosion ist die Größe der Zerstörungsarbeit in der Hauptsache von zwei Vorbedingungen abhängig, nämlich einerseits von der Menge und Explosionskraft der verwendeten Sprengladung, von der Energie und Richtung der Zündung, andererseits aber auch in erheblichem Maße von der Entfernung des Explosionszentrums, von der betreffenden Schiffswand und von der Richtung der Arbeitsleistung. Die Unterwasser-Explosion erhält ihre Eigenart eben durch die besonderen physikalischen Eigenschaften des Wassers, wodurch ihre Wirkung in zwei Teile zerlegt wird, die zeitlich aufeinanderfolgen: in die Stoßwirkung des Wassers und die Druckwirkung der Gase. Der größte Teil der Zerstörungsarbeit wird durch die Stoßwirkung des Wassers ausgeführt, die von der Schnelligkeit abhängt, mit der sich die explosive Zersetzung in dem Sprengstoff selbst fortpflanzt, außerdem aber noch dutch die Menge der entstehenden Explosionsgase bestimmt wird. So kommt es bei einer Explosion unter Wasser also vor allem auf die Detonationswirkung und die Größe der Sprengladung an. Die mechanische Zerstörung ist um so gewaltiger, je schneller die Sprengmasse zerfällt. Die modernen Torpedo- und Minenladungen haben daher eine ganz gewaltige Detonationsgeschwindigkeit, der das Wasser nicht ausweichen kann. Da Wasser sich kaum zusammendrücken läßt, leistet es einen Widerstand wie ein festes Hindernis, wodurch die Stoßwirkung geschaffen wird. Während die Druckwirkung der Gase allein wohl kaum eine größere Fläche einer gepanzerten Schiffswand einzudrücken vermöchte, kann auch der stärkste Stahlpanzer der oben angeführten Stoßkraft nicht standhalten. Erst nachdem diese ihre Wirkung ausgeübt hat, kommt die Leistung der Explosionsgase in Betracht, die das Wasser gewaltsam in das durch die Stoßwirkung geschaffene Leck hineindrängt. Es kommt also bei der Unterwasser-Explosion vor allem auf eine möglichst vollständige Ausnutzung der in der Sprengladung aufgespeicherten Explosionsenergie an, weshalb eine möglichst rasche und starke Zündung wichtig ist. Die Zündungsrichtung ist am wirksamsten, wenn sie mit der Richtung nach dem Ziel von der dem Schiff abgewandten Seite der Sprengladung ausgeht. Schließlich ist auch die Entfernung zwischen dem Explosionsherd und der zu zerstörenden Schiffswand in Betracht zu ziehen, je geringer dieselbe ist, desto stärker muß die Gesamtwirkung sein, und wenn schon eine kleine Entfernungssteigerung erheblich abschwächend wirkt, so ist auch dies auf die Stoßkraft des Wassers und die durch sie bedingten Verhältnisse zurückzuführen. Wie man sieht, ist also die Explosion unter Wasser, die heute eine so überragende Rolle spielt, auf dem großen Gebiete der Explosionen überhaupt eine gesonderte Wissenschaft.

Das erste Ballon-Abwehrgeschütz. Es wird wohl überhaupt das erste Geschütz gewesen sein, das den Zweck hatte, den Freiballons und Fesselballons hoch in den Lüften das Dasein unsicher zu machen. Wer hätte auch vor 1870 daran gedacht, daß man ein Geschütz brauchen würde, um Ballons aus der Luft herunterzuschießen; und doch war schon im Kriege 1870/71 die Notwendigkeit gegeben, ein Geschütz gegen die vielen Ballons der Franzosen zur Anwendung zu bringen. Mit den gewöhnlichen Feldgeschützen und Belagerungskanonen konnte der Zweck nicht erreicht werden, weil vor allen Dingen die notwendige Rohrerhöhung nicht aus der Lafette herauszuholen war. Es wurde also ein Spezialgeschütz gebraucht, das nach der Höhe und Seite rasche Zielverfolgung zuließ und dabei leicht fortbeweglich sein sollte. Die notwendige rasche Fortbeweglichkeit führte schon damals dazu, das Geschützkaliber sehr klein zu wählen und infolgedessen die Treffergebnisse ins Zweifelhafte zu stellen. Es war eine 3,7-cm-Kanone mit verhältnismäßig langem Rohr und einem kleinen Rundkeilverschluß. Die Zündung geschah durch Zündkapsel von unten mit einem Schlaghahn, wie bei den alten Pistolen. Die Visiereinrichtung war der Zeit entsprechend einfach. Sie bestand nur aus einer Aufsatzstange mit Teilung und auf ihr senkrecht verschiebbarer Kimme und dem auf der Rohrmündung angebrachten Korn. So weit wäre wohl von den übrigen Kanonen der damaligen Zeit wenig Unterschied gewesen, wenn nicht die Einrichtungen zur Verfolgung der fliegenden Ballons eine besondere Aufmachung erfordert hätten. Mit den einfachsten Mitteln wurde diese Konstruktionsfrage gelöst. Kurz vor dem Schwerpunkt des Rohres, so daß noch ganz wenig Hintergewicht vorhanden, lagen die sogenannten Schildzapfen: zwei zylinderförmige Ansätze, die in der ganz kurzen Oberlafette ruhten. Diese Oberlafette bestand aus zwei nach hinten gebogenen Armen, die aus einem starken, runden Zapfen herausgezogen waren und die Schildzapfenlager trugen. Die Länge der Arme reichte aus, um das Rohr fast senkrecht stellen zu können. Der runde Zapfen ruhte in einem Lager und konnte in diesem vollständig im Kreise gedreht werden. Die Unterlafette, wenn man den Ausdruck überhaupt anwenden kann, bestand aus einer hohlen Säule.

Digitized by Google

nach unten etwas breiter werdend und in einer Fußplatte endigend. Das ganze Geschütz stand auf einem niedrigen Plattformwagen mit der Fußplatte darauf festgeschraubt. Das Gespann konnte aus zwei oder vier Pferden bestehen.

Der Bedienungsmann war „Universalkanonier“. Er mußte laden, richten, verfolgen und abfeuern und stand auf dem Plattformwagen, sobald sein Geschütz in Tätigkeit treten sollte. Die Munition war sehr primitiv. Ein Eisenkern mit darüber gewalztem Bleimantel als Führungsmaterial. Ohne Zündung und ohne Sprengladung sollte das Geschoß nur als Volltreffer wirken. Mitten im Kriege war das Geschütz aus der Notwendigkeit der Bekämpfung des Luftballons heraus geboren, und es wäre ohne Zweifel vollkommen in Vergessenheit geraten, wenn nicht noch vorhandene Geschütze im Zeughaus in Berlin, im Deutschen Museum in München, im Zeughaus zu Metz usw. von seiner Existenz Zeugnis ablegen würden.

Von ihren Leistungen bringen die Annalen allerdings auch nur einen moralischen Erfolg. Die damals schon bei den Franzosen gut durchgeführte Spionage hatte verraten, daß vor Paris sieben Kanonen zum Zerschmettern der Luftballons Aufstellung gefunden hatten und — weder Freiballon noch Fesselballon durchschwebte die französischen Gefilde von diesem Augenblick ab. Alle sieben Kanonen hatten keinen Schuß abgegeben.

Bis zur Mitte des letzten Dezenniums ruhte die Konstruktion der Ballon-Abwehrkanonen vollständig. Erst mit der ersten brauchbaren Flugmaschine und den Erfolgen des Grafen Zeppelin in seinem Lenkluftschiff wurde auch die Kanone zur Bekämpfung solcher Luftfahrzeuge wieder aus der Vergessenheit herausgezogen.

(Techn. Patschft.) Uhlig, Lt. d. L.

Kriegswirkungen in Amerika. Einem der „Kölnischen Zeitung“ zur Verfügung gestellten Privatbrief aus New-York von Mitte Januar entnehmen wir folgendes:

Vor mir liegt der schwere Zünder eines fünfzölligen Geschosses. Ich benutzte ihn als Briefbeschwerer. Er ist ein Andenken an den Riesenbrand und die Explosion in den großen Anlagen der Canadian Car and Foundry Co. zu Kingsland, New Jersey, am 11. Januar, die ich miterlebt habe. Das ist der neutrale Krieg! Da habe ich einen lebhaften Begriff von den Vorgängen einer modernen Schlacht bekommen. Ueber 200000 drei- und fünfzöllige Geschosse explodierten in wenigen Stunden, und der Gesamtschaden beträgt 17 Millionen Dollar, also nach dem heutigen Kurs über 80000000 Mark. Es war kurz nach 3 Uhr nachmittags, als das dumpfe Donnern von Explosionen New-York und seinen Umkreis von vielen Meilen erschütterte. Von der gewaltigen Explosion auf Black Toms Island her kannten wir die Erdstöße und das Rollen in der Luft nur zu gut, und sofort schwirrten die wildesten Gerüchte durch die Metropole. Wenige Minuten später lernten wir, wo die Unglücksstelle war. Kingsland liegt etwa 10 Meilen von New-York entfernt auf der andern Seite des Hudson Rivers in den weiten, unbewohnten Salzwiesen und Sümpfen New-Jerseys. Als ich zur Lackawanna-Bahn kam, um hinauszufahren, hieß es: Der Zugverkehr ist unterbrochen. Die Geleise sind in die Luft geflogen, und der Schienenstrang ist mit Geschossen besät. Auf Umwegen gelangte ich dann mit der Erie-Bahn, deren Verkehr total verwirrt war, nach Kingsland. Der Zug lag eine ganze Stunde lang in den Sümpfen fest, da durch die Explosion irgendwo auf der Bahnstrecke ein Unfall geschehen war. Vom Zuge aus hatten wir einen unbehinderten Ausblick auf die brennenden Riesenwerke. Es war ein schaurig-schönes Bild, das faszinierte und doch abschreckte. Ueber den endlosen, flachen Salzwiesen lagerte eine Riesenwolke, die weiß und geisterhaft gegen den funkelnden Sternhimmel der bitterkalten Winternacht abstach. Diese Wolke durchleuchtete die feurige Glut der brennenden Gebäude. Die schwarzen Silhouetten der kleinen, einzeln stehenden Gebäude standen davor. Wie feurige Schlangen züngelte es um die Außenrisse dieser Silhouetten, bis auch sie im Flammenmeer verschwanden. Aus dieser Hölle von Rauch und Glut blitzte und donnerte es tausendfach. Weiße Stichflammen schossen hoch, ein lufterzitterndes Donnern rollte, und dann prasselte und krachte es fürchterlich. Die Antriebsladung der Geschosse explodierte in der Hitze, zischend und pfeifend sausten die stählernen Hülsen wie Raketen durch die Luft, um beim Aufschlagen zu krepieren und Stahlsplitter und steinhart gefrorene Erde nach allen Himmelsrichtungen zu werfen. Die Erde bebte, die Luft zitterte, der Himmel glühte — und machtlos stand die armselige Menschheit dem entfesselten Element gegenüber, das wie ein zürnender Gott die von feilen Sklavenhänden gefertigten Mordinstrumente vernichtete. Zu retten, zu löschen gabs da nichts. Rette sich, wer kann, war der Angstschrei. Und in wilder, wüster Panik wälzte sich das Heer der Munitionsarbeiter — Neger, Italiener, Russen, halbwüchsiges Gesindel — gegen den hohen Stacheldrahtzaun, der die Werke in weitem Umkreis umgab, um sie vor deutschen „Verschwörern“ zu schützen. Vor diesem lebendigen, von wahnsinniger Angst gepeitschten Niagara brachen die Pfähle und Eisendrähte wie Streichhölzer und Nähgarn. Da begannen die Explosionen. Ein beladener Eisenbahnwagen flog krachend auf, und schon prasselten die Geschosse. Der Eisenhagel trieb das gehetzte Pack in rasender Eile vorwärts. Atemlos suchten sie in den weglosen Sümpfen das Weite. Nur fort von dieser Stätte des Grauens und Todes! Durch flache Flüsse, über das Eis der Bäche rannten sie, und der Tod hinter ihnen hetzte sie erbarmungslos. Viele brachen durch das Eis des Hackensack-Rivers, wateten in der kältesten Winternacht bis an die Brust im eisigen Wasser — und retteten ihr Leben.

Es heißt, daß bei der Explosion kein Menschenleben eingebüßt wurde. Das wäre ein Wunder Gottes! Aber die Sümpfe sind weit und einsam, die unter der Eisfläche gurgelnden Fluten des Hackensack reden nicht — in den Werken ist alles zu Aschenstaub verbrannt —, und die Gesellschaft ist weise genug, alles zu verschweigen. Bei solchen Katastrophen in amerikanischen Werken erfährt die Oeffentlichkeit eigentlich nie so recht, was vorgefallen ist. Guinea Hill, ein Hügel vor den brennenden Werken, auf denen die Arbeiter ihre Holzhütten errichtet hatten, wurde von einem furchtbaren Stahlhagel verwüstet. Kein Haus ist dort unbeschädigt geblieben. Geschosse sind durch Türen und Wände geflogen, haben Straßen und Gärten aufgewühlt. Die Bewohner dieses Hügels, Männer, Frauen und Kinder, flohen, von Angst gepeinigt. Der ganze Distrikt wurde im Umkreis von zwei Meilen geräumt. Wächter mit Repetiergewehren lagen nachts auf der Lauer, da das halbwüchsige Gesindel, das sich zur Arbeit in Munitionsfabriken hergibt, sich unter Lebensgefahr dort umhertrieb, um die Häuser zu plündern. Das läßt am besten erkennen, was für ein Kerl der amerikanische Munitionsarbeiter ist! Viele wurden dabei abgefangen, und am Abend, als ich das Polizeihauptquartier in Kingsland besuchte, war der eiserne Käfig, der als Arrestlokal dient, wie eine Sardinenbüchse vollgestopft. Die Insassen mußten, eng aneinandergezwängt, aufrecht stehen, und keine Katze hätte mehr in den Kasten gepaßt. Von allen umliegenden Städten waren sofort Hilfsmannschaften, Aerzte, Pflegerinnen, Nahrungsmittel und Decken herbeigeschafft worden. Hunderte Frauen und Kinder verbrachten eine sorgenvolle Nacht in den Schulen und andern öffentlichen Gebäuden, die ihnen sofort zur Verfügung gestellt waren. Das waren die Flüchtlinge des neutralen Kriegs, die Strafe für ein Handwerk, das die Hände mit Blut besudelt, der Fluch der Munitions-Massenfabrikation. Die Männer wurden zu einer Bergungsmannschaft organisiert, die Wachtdienste tat und am nächsten Tage mit dem Aufräumen der Brandstätte begann. Dort sah es aus wie auf einem Schlachtfelde nach einem stundenlangen Trommelfeuer. Der Boden war mit Geschossen und Sprengstücken besät. Tiefe Löcher hatten die Geschosse gerissen. Das Werk der Vernichtung war gründlich. Weithin ein wüstes Feld rauchender, schwarzer Trümmer. —

Am nächsten Abend — es war gegen 9 Uhr — wurde unser Haus auf Staaten Island von einer furchtbaren Explosion erschüttert. Ein fast weißer Feuerschein schoß in der Ferne in die Wolke. Natürlich dachten wir alle sofort, in Kingsland sei's nochmals losgegangen, obgleich dieser Gedanke unsinnig war, da dort nicht mehr viel übriggeblieben sein konnte. Diese Explosion war von ganz gewaltiger Schwere. Die Häuser zitterten wie bei einem Erdbeben, und Donnergetöse rollte dumpf durch die Nacht. Morgens erfuhr dann die Welt: Du Ponts Pulverfabrik in Haskell, New-Jersey, ist in die Luft geflogen! Ueber 420000 Pfund Pulver, das in Felshöhlen untergebracht war, war explodiert. Die große Fabrik war dem Erdboden gleichgemacht, die Ortschaft verwüstet. In sechs Staaten, bis auf eine Entfernung von über 100 Meilen, hatte man Stoß, Schlag und Getöse der Riesenexplosion vernommen. So straft Gott die Munitions-Fabrikation! Natürlich versäumten die Deutschenfresser hierzulande nicht, die so schnell aufeinanderfolgende Zerstörung zweier Hauptwerke der Munitions-Industrie den Deutschenfreunden in die Schuhe zu schieben, sie zu verdächtigen und eine „Verschwörung“ zu vermuten. Aber in beiden Fällen konnte einwandfrei die Ursache der Explosionen auf Unfälle bei der Arbeit nachgewiesen werden.

Wirtschaftliche Rundschau.

Aus der Pulver- und Sprengstoff-Industrie. Zwei Gruppen von Werken hat man zu unterscheiden, wenn man jetzt einen zusammenfassenden Rückblick auf die Pulver- und Sprengstoff-Abschlüsse des Geschäftsjahres 1916 wirft. Die eine Gruppe umfaßt die Kartellwerke, zur anderen Gruppe gehören die freien Werke. Gemeinsam ist beiden Gruppen der große Verdienst, aber man muß auch sagen das große Verdienst. Die Werke haben nicht allein Mengen geliefert, wie sie dieser beispiellose Krieg verschlingt, sondern auch Qualitäten. Dabei hat man zu beachten, daß Deutschland in dem Bezuge mancher Rohstoffe schließlich fast völlig von dem Auslande abgeschnitten war. Die Pulver- und Sprengstoffindustrie hat gewaltige Neubauten errichtet und neue Fabrikationsmethoden eingeführt, und was sie in diesem Kriege geleistet hat, gehört zu den Ruhmestaten der deutschen Industrie.

Wir beginnen mit einer kurzen Betrachtung der Kartellwerke, und zwar zunächst der Pulverfabriken. Die Vereinigten Köln-Rottweiler Pulverfabriken zu Berlin waren seit Begründung gut ein Vierteljahrhundert lang mit ihrem ursprünglichen Aktienkapital von 16½ Mill. Mark ausgekommen. Im vorigen Jahre erfolgte die Verdoppelung des Aktienkapitals auf 33 Mill. Mark. „Heute“, so sagte der Vorsitzende in der letzten Hauptversammlung, „wird wohl kaum jemand existieren, der da behaupten will, daß die Kapitalvermehrung des letzten Jahres eine Verwässerung des Kapitals darstellt.“ Da der Vorsitzende zu den bekannteren Geschäftsleuten Deutschlands zählt, kann man schwerlich glauben, daß er der letzten Kapitalsvermehrung den Charakter einer Verwässerung absprechen will. Wenn die Gesellschaft wirklich Kapitalbedarf gehabt hätte,

Digitized by Google

würde sie von ihren Banken mit großem Vergnügen beliebige Summen geliehen bekommen haben. Sie hätte auch das Aufgeld ihrer Aktien ausnutzen und bequem mit einigen Millionen Mark neuen Aktien reichliche Mittel hereinholen können. Wenn aber eine Gesellschaft mit solchem Aktien-Aufgeld Pari-Aktien, obendrein mit rückwirkender Dividende ausgibt, so ist das eine klare Kapitalverwässerung, woran keine Abstreitung etwas ändern kann. Weshalb bestreitet der Vorsitzende aber wiederholt die Tatsache der Verwässerung? Weshalb sollte die Gesellschaft, die in industrieller Beziehung so Großes geleistet hat, von den bedeutenden Gewinnen nicht auch den Aktionären etwas zukommen lassen, ohne damit anzustoßen?

Der Zweck der Kapitalverwässerung, wenn man diesen Ausdruck überhaupt gebrauchen will, nachdem der Vorsitzende ihn auf gebracht hat, ist denn auch erreicht worden. Der Steuer-Kurs war 310 Proz. gegen einen letzten Friedens-Kurs von 312 Proz. Das kommt eben von der Abtrennung des wohl beispiellos hohen Bezugrechtes. Es ist auch die Dividende auf 20 Proz. herabgedrückt worden, was allerdings noch den letzten Friedens-Rekord darstellt. Von dem ausgewiesenen Gewinne sind sehr große Beträge vorweg abgesetzt worden, so die Ausgaben für die großen Erweiterungsbauten und Anschaffungen, die Aufwendungen für Kriegswohlfahrtzwecke, für das neue Verwaltungsgebäude und für die Unkosten der Kapitalverdoppelung. Die Gesellschaft hat auch eine Art Dividendenergänzungsbestand von 5 Mill. Mk. geschaffen. Die Abschreibungen sind auf 1 Mill. Mk. bemessen worden bei noch bleibenden Anlage-Werten von 6,06 Mill. Mk., wobei man nicht übersehen darf, daß der Umsatz des letzten Geschäftsjahres das Zehn- und Zwölffache des höchsten Friedensumsatzes betragen hat. Die Gesamtsumme der Vermögensaufstellung macht 139,62 Mill. Mk. aus (111,02 i. V.). Der Bestand an Wertpapieren und Beteiligungen ist mit 42,47 Mill. Mk. höher als je zuvor. Wünschenswert wäre für spätere Zeiten eine Zerlegung der Hauptposten der Bilanz, der Außenstände, Gläubiger, Wertpapiere und Beteiligungen, was dann auch ohne Bedenken geschehen könnte. Neben 6,06 Mill. Mk. Anlagewerten stehen, eingeschlossen die Beteiligungen, 133 Mill. Mk. Betriebsmittel. Bei einem Aktienkapital von 33 Mill. Mk. zeigt die Vermögensübersicht 76,31 Mill. Mk. Gläubiger. Der Vortrag reicht an die Dividendensumme heran. Die Kartellbestimmungen sind, was allerdings noch nicht mitgeteilt worden ist, ohne Zweifel auch auf die Kapitalverdoppelung ausgedehnt worden. Vergleichungsweise sei noch bemerkt, daß der Rohgewinn, so, wie er ausgewiesen wird, für das letzte Geschäftsjahr 26,33 Mill. Mk. betrug, während er im Geschäftsjahre 1911 nur 6,31 Mill. Mk. ausgemacht hatte. Zu der Gruppe Köln-Rottweil gehört auch die Deutsche Zelluloidfabrik in Eilenburg. Auch hier begegnen wir in der Bilanz großen Zahlen. Bei einem Aktienkapital von 2,5 Mill. Mk. wies der Abschluß 12,62 Mill. Mk. Verbindlichkeiten, 4,83 Mill. Mk. Betriebsüberschüsse und 3,49 Mill. Mk. Abschreibungen auf.

Bei den Sprengstoff-Gesellschaften der Kartellgruppe erwähnen wir zunächst die Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Gesellschaft in Köln. Die Gesellschaft besteht jetzt genau 30 Jahre. Sie verteilt aus der gesamten Abrechnung 80 Proz. der Köln-Rottweiler Dividende. Der Steuerkurs war durch die Abtrennung des großen Bezugrechtes auf 240 Proz. heruntergedrückt worden gegen einen letzten Friedenskurs von 201 Proz. Die Gesellschaft hat nämlich, wie man sich erinnert, dieselbe Kapitalverdoppelung vorgenommen, wie Köln-Rottweil, und mit demselben Erfolge. Auf Verpflichtungen für die Friedenswirtschaft sind 2,06 Mill. Mk. besonders zurückgestellt worden, ein Betrag, der fast genau der Dividende für das letzte Geschäftsjahr entspricht, also fast als eine Art Dividendenergänzungsrücklage zu betrachten ist, so lange der Ausdruck nicht genauer erklärt wird. Die Bilanzsumme ist weiter auf 61,04 (45,61) Mill. Mk. gestiegen. Darunter befinden sich allein 41,16 (31,1) Mill. Mk. Schuldner, ferner 6,1 (1,18) Mill. Mk. Wertpapiere und Beteiligungen. Bei 3,73 Mill. Mk. Anlagewerten waren 57 Mill. Mk. Betriebsmittel vorhanden. Freilich stehen unter den Verbindlichkeiten 37,94 Mill. Mk. Gläubiger. Dadurch bekommt die Bilanz ein schlechtes Aussehen; denn wir haben neben einem Aktienkapital von 13 Mill. Mk. das Dreifache an Gläubigern und Anleihen. Dieser Eindruck stammt aber daher, daß die Gesellschaften zuviel Sammelposten in ihre Bilanzen einstellen. Die Sammelposten tragen dazu bei, die Vermögensübersichten zu entstellen und nichtssagend zu machen.

Das sieht man auch besonders bei der Dynamit-A.-G. vorm. Alfred Nobel & Co. in Hamburg. Die Zahlen an sich sind auch hier imponierend, aber sie sagen dem Aktionär wenig. Der Rohgewinn der Gesellschaft wirft die verschiedenartigsten Erträgnisse mit 15,76 (i. V. 24,39) Mill. Mk. zusammen. Es wird dadurch der Eindruck erweckt, daß die Gesellschaft schlechter gearbeitet habe, als im voraufgegangenen Jahre. Dabei sind aber allein 5 Mill. Mk. vorweg abgesetzt worden für Verpflichtungen für die Zeit nach dem Kriege. Es sind auch die Aufwendungen für den Ausbau und die Erweiterungen der Fabriken aus dem Betriebe gedeckt worden. Die Bilanzsumme ist auf 125,64 (114,14) Mill. Mk. gestiegen. Der größte Sammelposten beträgt 44,95 (28,12) Mill. Mk.: er umfaßt Kasse, Wechsel, Wertpapiere und Beteiligungen. Was würde es aber der Gesellschaft oder dem Reiche schaden, wenn die Verwaltung die Sammelposten zerlegen würde.

Gut abgeschlossen haben auch die anderen Glieder der Kartellgruppe, so die Westdeutschen Sprengstoffwerke, die Sprengstoff-A.-G. Karbonit in Hamburg, die Sprengstoff-Gesellschaft Kosmos, Hamburg, die Sprengstoffwerke Dr. R. Nahnsen in Dömitz-Hamburg, die Deutsche Sprengstoff-A.-G. in Hamburg und die Rheinische Dynamitfabrik in Köln: selbst die Elsaß-Lothringische Sprengstoff-A.-G. in Straßburg hat unter dem mächtigen Schutze der Gruppe zum ersten Male eine Dividende verteilen können.

Aus der Gruppe der freien Werke erwähnen wir zunächst die Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-A.-G. zu Berlin, in deren Aufsichtsrat die westliche Montanindustrie den Ausschlag gibt. Auch hier begegnen uns wichtige Gewinne und Zahlen. Bei einem Aktienkapital, das erst neuerdings auf 10 Mill. Mk. gebracht worden ist, wurde allein auf Fabrikationskonto ein Rohgewinn von 10,2 Mill. Mk. erzielt. Die Kriegssteuer-Rücklage wurde mit 3,35 Mill. Mk. bedacht. Die Abschreibungen wurden auf 1,51 Mill. Mk. bemessen, so daß die Anlagen nur noch mit 817 000 Mk. zu Buche stehen. Wertpapiere und Beteiligungen erscheinen mit 15,25 Mill. Mk., sind also um gut 50 Proz. höher als das Aktienkapital.

Die Sprengstoffwerke Glückauf A.-G. in Hamburg sind aber der Hans im Glück in der Sprengstoffindustrie. Die Aktionäre haben diesmal nur die Kleinigkeit von 100 Proz. (i. V. 60 Proz.) Dividende erhalten. Es ist ihnen im vorigen Jahre eine hübsche Gabe in Form von Gratisaktien zugefallen und diesmal noch ein wertvolles Bezugrecht, da die Kapitalverdoppelung zu 105 Proz. ausgeführt worden ist.

Die Oberschlesische Sprengstoff-A.-G. (Oberschlesische A.-G. für Fabrikation von Lignose, Kruppamühle), hat mit 5,73 Mill. Mk. fast das Aktienkapital verdient. Für Reparaturen wurde der auffallend hohe Betrag von 1,31 Mill. Mk. verrechnet. Die Abschreibungen wurden auf 1,3 Mill. Mk. bemessen, wobei allerdings die Anlagen noch mit 7,42 Mill. Mk. zu Buche stehen, also höher, als bei den doch gewaltigeren Köln-Rottweiler.

Die Norddeutschen Sprengstoffwerke in Hamburg haben wieder 8 Proz. Dividende verteilt, aber die Gesellschaft ist erst kurz vor dem Kriege begründet worden.

(Deutsche Bergwerkszeitung.)

Abschlüsse von Sprengstoffgesellschaften für 1916.

Die Dynamit-Aktien-Gesellschaft vorm. Alfred Nobel & Co. in Hamburg hat auf Waren, Dividenden, Zinsen und Gewinnen aus Abrechnungen mit verbündeten Gesellschaften einen Jahresgewinn von ℳ 15762056 erzielt, wozu noch ℳ 1101449 Gewinnvortrag aus 1915 kommen; die sich ergebenden ℳ 16863505 werden wie folgt verteilt.

Zuwendung an die Nationalstiftung für die Hinterbliebenen der im Kriege Gefallenen aus dem Gewinn-Vortrage aus 1915 ℳ 1000000, Unkosten und Steuern ℳ 3377754.28, Talonsteuer-Rücklage ℳ 38731, Zinsen auf Schuldverschreibungen ℳ 270000 Abschreibungen ℳ 1000000, Zuwendung an die Nationalstiftung für die Hinterbliebenen der im Kriege Gefallenen aus dem Gewinne 1916 ℳ 1000000, Zuwendung an die Fürst-Leopold-Akademie, Detmold ℳ 200000, Verbleibender Ueberschuß ℳ 9977020.52. Im ganzen ℳ 16863505.80.

Die Gesellschaft arbeitet mit folgenden Kapitalien:

Aktien-Kapital ℳ 36000000, Schuldverschreibungen ℳ 6000000, Gesetzliche Rücklage ℳ 6456740.47, besondere Rücklagen ℳ 8753797.05, Erneuerungsfonds ℳ 1000000, Rückstellung für Talonsteuer ℳ 85655, rückständige Dividende ℳ 28600, Guthaben verbündeter Gesellschaften ℳ 8041752.51, Verrechnungs-Konten der angeschlossenen Gesellschaften ℳ 4365758.60, Sonstige Gläubiger ℳ 44929784.63.

Der Reingewinn des Jahres 1916 beträgt ℳ 9977020.52, der wie folgt verteilt wird:

Zuweisung an besondere Rücklagen ℳ 2246202.95, 20 Proz. Dividende von ℳ 36000000 ℳ 7200000, an den Aufsichtsrat für Tantième nach Abzug von 4 Proz. auf ℳ 36000000 und nach Abzug der obigen Zuweisung und des Gewinnvortrages auf neue Rechnung ℳ 500869.56, Vortrag auf neue Rechnung ℳ 29948.01. Im ganzen ℳ 9977020.52.

Die Gesellschaft verfügt über nachstehende Aktiven:

Gebäude, Fabriken, Lagerhäuser, Grundstücke usw. ℳ 1136074.03, Rohstoffe, Waren, Kommissionsläger ℳ 12658556.55, Kasse, Wechsel, Wertpapiere und Beteiligungen ℳ 44955377.66, Schuldner, einschließlich Bankguthaben ℳ 23966787.75, Forderungen an verbündete Gesellschaften ℳ 42922312.79.

Der Vorstand der Gesellschaft besteht aus den Herren:

1. Generaldirektor Kgl. Sächs. Geheimer Hofrat Dr. G. Aufschläger, Hamburg. 2. Generaldirektor F. Richter, Hamburg. 3. Direktor R. E. Berckemeyer, Hamburg. 4. Direktor Dr. Rud. Schmidt, Hamburg.

Den Aufsichtsrat bilden nachstehende Herren:

1. Max von Schinckel, Hamburg, Vorsitzender. 2. Rud. Freiherr von Schröder, Hamburg, stellvertretender Vorsitzender. 3. Generaldirektor Geheimer Baurat W. Beukenberg, Dortmund. 4. Generaldirektor Bergrat F. Funcke, Kamen. 5. Geheimer Kommerzienrat Dr. L. Hagen, Köln. 6. Kommerzienrat P. Millington Herrmann, Berlin. 7. Geheimer Kommerzienrat R. Müser, Dortmund.

Die Vereinigten Köln-Rottweiler Pulverfabriken zu Berlin haben im Jahre 1916 aus Fabrikation, Waren, Kartellkonto etc. einen Gewinn von ℳ 14560429 erzielt, aus Effekten, Zinsen etc. ℳ 4688335, aus Stückzinsen auf neue Aktien ℳ 687500; dazu kommen ℳ 6395501 als Uebertrag aus 1915, so daß ℳ 26331765 zur Verfügung stehen, die wie folgt verteilt werden:

Digitized by Google

An General-Unkosten M 4584742.72, an Aktien-Ausgabe-Unkosten M 790658.01, an Abschreibung auf zweifelhafte Forderungen M 72463.20, an Explosions-Aufbau-Konto M 168000, an Talonsteuer-Konto M 16500, an Abschreibungen M 1000000, an Rückstellung auf Verpflichtungen für die Friedenswirtschaft M 5000000, an Reingewinn M 14699401.82.

Verteilung des Reingewinnes:

Pensions- und Unterstützungsfonds M 1000000, 4 Proz. Dividende von M 33000000 M 1320000, Tantième für den Aufsichtsrat M 522197.80, 16 Proz. Superdividende M 5280000, Vortrag auf neue Rechnung M 6577204.02.

Die Gesellschaft arbeitet mit folgenden Kapitalien:

Aktien-Kapital M 33000000, Reserve Fonds M 7588532.52, außerordentlicher Reserve-Fonds M 1047217.74, Spezial-Reserve-Konto M 589998.94, Rückstellung auf Verpflichtungen für die Friedenswirtschaft M 5000000, Explosions-Aufbau-Konto M 203229.97, Stiftung Geheimrat Heidemann M 55000, Arbeiter-Unterstützungs-Fonds M 1012415.32, Sparkassen-Konto M 33291.63, Kreditoren M 76307718.11, Aval M 117800, Dividenden-Konto: rückständige Dividende M 18060 und verfügt über nachstehende Aktiven:

Grundstücke und Gebäude M 7067681.21. Abschreibungen M 1000000, zusammen M 6067681.21, Maschinen M 19, Mobilien u. Utensilien M 25. Magazinbestände u. Betriebsvorräte M 23109567.93, Kassabestand M 128678.98, Wechselbestand M 2060719.46, Konto geleisteter Kautionen M 353265, Effekten u. Beteiligungen M 42470424.92, Debitoren M 65314980.55, Patente M 4 Talonsteuer-Konto M 49500, Aval M 117800. Im ganzen M 139672666.05.

Den Vorstand der Gesellschaft bilden die Herren:

1. Kommerzienrat Dr. ing. Carl Duttenhofer. 2 Dr. M. Duttenhofer. 3. Dr. Paul Müller 4. Prof. Dr. J Flechtheim.

Der Aufsichtsrat ist wie folgt zusammengesetzt:

1. Geheimer Kommerzienrat Dr. Louis Hagen, Bankier, Cöln, Vorsitzender. 2. Geheimer Kommerzienrat Dr. ing. Emil Kirdorf, Mülheim (Ruhr), stellvertretender Vorsitzender. 3. Generaldirektor Geheimer Hofrat Dr. Aufschläger, Hamburg. 4. Geheimer Baurat Georg Baur, Essen (Ruhr). 5. Wirkl. Geheimer Rat von Becker, erster stellvertretender Präsident des Herrenhauses, Exzellenz, Berlin-Wilmersdorf. 6. Wilh. Theod. von Deichmann, Cöln. 7. Geheimer Justizrat Robert Esser, Cöln. 8. Geheimer Baurat Dr. ing. P. von Gontard, Berlin. 9. Geheimer Kommerzienrat Theod. Freiherr von Guilleaume, Cöln. 10. Alfred von Kaulla, Stuttgart. 11. Gottlieb von Langen, Cöln. 12. Dr. Gustav v. Mallinckrodt, Cöln. 13. Freiherr S. Alfred v. Oppenheim, Cöln. 14. Vizeadmiral z. D. Sack, Exzellenz, Berlin. 15. Dr. A. Salomonsohn, Berlin. 16. Dr. Georg Solmssen, Cöln. 17. Admiral à la suite von Thomsen, Exzellenz, Kiel.

(Fortsetzung folgt.)

Nitroglyzerin-Aktiebolaget in Stockholm verteilt aus 670291 (449014) Kr. Reingewinn 8 (7) Proz. Dividende mit 320000 Kr., verwendet 75000 (60000) Kr. zum Reserve-, 125000 (50000) Kr. zum Dispositions-, 150000 (0) Kr. zum Steuerregelungsfonds. Neuanlagen und Verbesserungen wurden für 282159 Kr. ausgeführt. Die Herstellung war trotz der sehr erschwerten Rohstoffanschaffung nicht unterbrochen, der Absatz von Sprengstoffen wie auch anderen chemisch-technischen Produkten gut.

Chiles Salpeterproduktion betrug 1916 63,31 Mill. spanische Quintals, wovon die deutschen Officinas 7,71 Mill. erzeugten. Die Ausfuhr war um 1,47 Mill. Quintals größer als die Gesamterzeugung.

Stickstoffverbindungen. Prof. Camille Matignon hat einen ausführlichen Aufsatz über die deutsche Stickstofferzeugung veröffentlicht, welcher im Auszuge in der „Nature" mitgeteilt wird. Vor dem Kriege war danach Deutschland der größte Verbraucher an Stickstoffverbindungen. Die französische Schätzung spricht für 1913 von 750000 t Chilesalpeter, 35000 t norwegischem Salpeter, 46000 t Ammonsulfat und 30000 t Cyanamid. Bei Kriegsbeginn hatte Deutschland angeblich eine Reserve von etwa 100000 t Chilesalpeter und 43000 t Ammonsulfat. Gleich nach der Schlacht an der Marne wurde mit einer längeren Dauer des Krieges gerechnet und den Farbenfabriken eine staatliche Unterstützung von 30 Mill. M. gegeben, um Ammoniak in Salpeter umzuwandeln. Das Problem war von Frank und Caro sowie durch das Kaiser-Verfahren gelöst worden. Der französische Chemiker Kuhlmann hatte entdeckt, daß Ammoniak zu NO_2 oxydiert wird, wenn es mit Luft gemischt über warmes, fein verteiltes Platin geleitet wird. Diese Reaktion wurde von Ostwald für die Technik angewendet und durch Kaiser und Frank und Caro verbessert. Ende des Jahres 1915 hatte die Anhaltische Maschinenbau-Gesellschaft in Berlin 30 Anlagen nach Frank-Caro errichtet, welche mehr als 100000 t Salpetersäure monatlich erzeugen können. Doch dieses war nur eine der zur Verwendung kommenden Methoden. Die Gewinnung von Stickstoffverbindungen aus der Luft unter Anwendung von Elektrizität war in Norwegen bekanntlich nach Birkeland und Eyde in großem Maßstab unter Verwertung von billiger Wasserkraft durchgeführt worden. Nach dem Paulingschen Verfahren wurde in Mühlenstein in Sachsen, in der Nähe der Braunkohlenfelder, eine Anlage errichtet, welche jährlich 6000 t Salpetersäure erzeugt. Das dritte Hauptverfahren war die direkte Synthese von Ammoniak. Die Chemiker-Ingenieure Bosch und Mittasch der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik hatten Habers Verfahren für die Technik nutzbar gemacht, und diese Gesellschaft hatte eine Fabrik zur jährlichen Gewinnung von 40000 t synthetischen Ammoniumsulfats errichtet. Im April 1914 vergrößerte die Gesellschaft ihr Kapital, um die Erzeugung auf 130000 t zu bringen, und nach der Schlacht an der arne wurde mit Unterstützung der deutschen Regierung die Erzeugung auf 300000 t gebracht. Ebenso ist die Gewinnung von Cyanamid in Deutschland, die vor dem Kriege verhältnismäßig gering war, dank der Unterstützung der Regierung, stark erhöht worden. Die Fabriken für Cyanamid wünschten ein Regierungsmonopol, aber die Badische Anilin- und Soda-Fabrik und andere Gesellschaften und die Gasfabriken widersprachen dem Gesetzesvorschlage, der vorläufig aufgegeben wurde. Bei der Herstellung von Düngemitteln war es notwendig, sparsam mit Schwefelsäure umzugehen: daher wurde Ammoniak mit Bisulfat neutralisiert und die dabei entstehende Mischung mit Superphosphaten gemischt. Außerdem wurde gefunden, daß Superphosphat gasförmiges Ammoniak aufnimmt. Obgleich dabei der phosphorsaure Kalk in unlösliches Tricalciumphospat umgewandelt wird, ist dieses doch im Boden leicht assimilierbar, und so wirkt dieses Düngemittel, indem es gleichzeitig Stickstoff und Phosphorsäure abgibt.

Auf der Jahresversammlung der Nitrogen Products and Carbide Co., Ltd., erwähnte der Vorsitzende A. E. Barton, daß die englische Fabrik für die Gewinnung von Salpetersäure und Ammonnitrat nach dem katalytischen Verfahren in Tätigkeit sei; in Frankreich arbeite eine Fabrik unter ihrer Lizenz bereits seit geraumer Zeit sehr befriedigend: weitere französische Fabriken dieser Art seien beabsichtigt, und eine derartige Anlage in Italien sei im Bau. Nach den letzten Nachrichten aus den Vereinigten Staaten habe man sich dort entschlossen, das katalytische Verfahren zur Gewinnung von Salpetersäure und Ammonnitrat anzuwenden, und Verhandlungen schwebten über die Abgabe einer Lizenz. Hierbei sei von Wichtigkeit, im Auge zu behalten, daß die Anwendung des Ostwald-Verfahrens nicht nur die Zahlung von höheren Lizenzgaben an diese Londoner Gesellschaft bedingen, sondern auch die Verwendung von großen Mengen Ammoniak nötig machen würde. Für die Herstellung des letzteren sei Cyanamid die beste Quelle, und somit werde bei Anwendung des Ostwald-Verfahrens eine große Nachfrage für dieses Produkt hervorgerufen. — Bei der Jahresversammlung der Alby United Carbide Factories Ltd. wies derselbe Vorsitzende A. E. Barton darauf hin, daß die Odda Fabrik rund 90000 t Carbid jährlich erzeuge, wovon 57000 t auf Grund alter Verträge in Cyanamid umgewandelt würden.

Die Gewinnung von Sticktoff aus der Luft wird von der Standard Electric Power and Chemical Co. in Vancouver, Washington, aufgenommen. Das Kapital beträgt 16 Mill. M. Die Wasserkräfte am Deschutes-Flusse sollen ausgenutzt werden.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Sonderdruck

aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1911:

Ueber Gasdruckmessungen im Lauf.

Von Dr. H. Joachim.

Preis M. 1.60.

Zu beziehen gegen Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages durch:

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2, Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

Spreng-Russ

für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G.
Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem,** Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken	z. Herst.	v.	je	tägl.	3000	kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik	„	„	„	„	16 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	5 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	10 000	„	Ammonnitrat
	1 „	„	„	„	„	30 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	50-100 000	„	„
	2 „	„	„	„	„	5 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	30 000	„	Kaliumnitrat

Bottich-Fabrik

Fritz Lüthke
Grabow in Mecklenburg

liefert Bottiche aus Pitsch-Pine-, Lärchen- u. Kiefern-Holz.
Prima Referenzen.

Heizbare Hähne

für erstarrende Flüssigkeiten.

Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.

Gose & Werner, Arm.-Fabr., **Halle a. S. 5.**

Feuerlöschgeräte und Armaturen

jeder Art

Metall-Giesserei

Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.

Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

— jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. —

Arthur Boecker Werke, Barmen-Rittershausen,
Heckinghauserstr. 102/106. *Fernsprecher Nr. 4395.*

Werksteinmaterial

für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.

Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Sprengkapselröhrchen,
Stufenröhrchen für B. z. Handgranaten,
Tragrandkapseln,
Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten **Anfragen möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.**

Rosenkaimer & Co, Leichlingen (Rhld.)

Fabrik explosionssicherer Gefässe G.m.b.H.
Salzkotten i. Westf.
liefert

Pulverkannen

aus **Zinkblech**

mit Selbstverschluss, nach den neuesten Vorschriften der Steinbruchberufsgenossenschaften

Beste Bedienung. Billiger Preis. Kostenfr. Offerten zu Diensten.

Theodor Wirsing

Farbenfabrik
Schweinfurt a. M.

Farben

für Heereszwecke nach Vorschrift, langjährig bewährte Fabrikate.

„KIESELGUHR"

G. W. REYE & SÖHNE
HAMBURG.

Fliehbolzen zum

H. Z. 16

fabriziert von A. Hamsohn, Berlin NW. 87.

Steffe & Comp.
Röhrenfabrik, Kesselschmiede, Verzinkerei.
G. m. b. H.

Genietete & geschweisste **RÖHREN** für alle Zwecke in allen Dimensionen & Wandstärken.

Siegen i. Westf. 6

Fassfahrzeuge
für Rohoel, Teer, Säuren, Fäkalien, Wasser etc. fabrizieren
Steffe & Co., G. m. b. H.
Siegen i. Westf. 23

Steffe & Comp.
Kesselschmiede, Verzinkerei, Röhrenfabrik.
G. m. b. H.

Boiler

Bassins
in allen Dimensionen & Stärken.

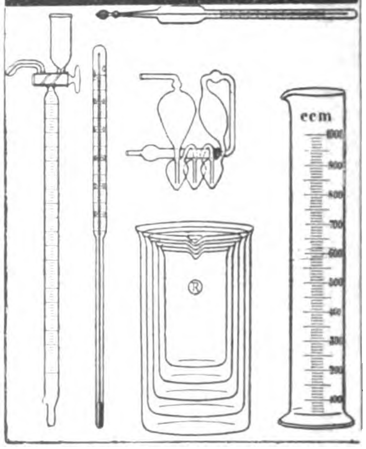
Kesselschmiede- & Blecharbeiten aller Art
• Blech-Schweisserei •
Siegen i. Westf. 12

Digitized by Google

Greiner & Friedrichs
G. m. b. H.
Stützerbach in Thüringen

Fabrik chemischer, physikalischer und bakteriologischer Apparate und Gerätschaften

Glashüttenwerke gegr. 1668
Glasbläserei gegründet 1862



Signierstempel u. -Farben für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896

Dichtungsringe u. Scheiben
aus Grau- oder Leder-Pappe geölt und paraffiniert
Kistenschoner
Wilh. Langguth, Eßlingen

Wir suchen zu kaufen für unsere Sprengstoffabrik

1 oder mehrere doppelwandige Kessel

mit Deckel und eingebautem Rührwerk, **Inhalt ca. 3000 Liter**, äußerer Durchmesser nicht über 1340 mm.

Cahücit-Werke, Sprengstoffabrik
Neumarkt i. Oberpf.

Zünder- und Geschoßlehren
Rachenlehren
Kaliberringe
Lehrstempel
liefern bald und preiswert
Gebr. Klingspor, Offenbach a. M.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Hartholzkugeln
zum **Polieren** von **Pulver** empf.
A. Schaefer, Holzbearbeitung,
Schwetzingen.

Graphit,
hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.

Russ
in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung

Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf
bei Wiesbaden.

Patronenbohrer
liefern
Heinr. Huhn & Co., G. m. b. H.,
Aachen, Reichsweg 30.

Das **Verzeichnis** der **Sonderdrucke**
der Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen
ist kostenlos zu beziehen durch
J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Holzschuhe
ganz aus Holz, laufend lieferbar.
Muster zu Diensten.
Wilhelm Zwissler Söhne, Reutlingen.

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heysestr. 26

Der Nothelfer
in plötzlichen Unglücksfällen
Von **Dr. EMIL ROTTER**, k. b. Oberstabsarzt I. Kl.
Mit 31 Abbildungen. 17./19. Auflage.
Preis Mk. 1—.

Glasballons
aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Digitized by Google

Munitionskisten
sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Oel erhalten Sie umsonst durch
„Obewe" - Apparate
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;
Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;
Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent
„Osada", Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.
Mannheim. Bühring&Bruckner. G.m.b.H.. Wien IV. Berlin.

Dampfkessel moderner Systeme
besonders
Wasserkammer- und Steilrohrkessel
(bis 600 qm Heizfläche ausgeführt)
Apparate u. Behälter aller Art
für die Schieß- u. Sprengstoffindustrie
empfiehlt als leistungsfähiges und modern eingerichtetes Werk mit über 40 jähriger Praxis bei schnellster Lieferung
Walther & Cie. Aktien-Gesellschaft
Köln-Dellbrück.
Erste Empfehlungen. Gegründet 1873.

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A. G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation
Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Rauchschutz- und Atmungs-Apparate „Original König"

mit und auch ohne Sprecheinrichtung, ermöglichen dauerndes Arbeiten in den giftigsten Gasen und Dämpfen.
Internat. Hygiene - Ausstellung Dresden
Goldene Medaille!
C. B. König, Altona (Elbe).

Russ
zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H.
Duisburg-Meiderich.

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere
Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.
Willers & Schulte, Hamburg I.

Tüchtiger Meister,
welcher gute Erfahrungen in der Herstellung von Zündladungskörpern besitzt,
für sofort gesucht.
Offerten mit Zeugnisabschriften, Angabe des Gehaltsanspruchs und des frühesten Eintrittstermins an
Fritz Herkenrath & Co., G. m. b. H., Duisburg.

Chemische u. Sprengstoffabriken
baut
J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7
Mittelstraße 2/4.

Digitized by Google

Gebrüder Hemmer, G. m. b. H., Maschinenfabrik

Ladenburg-Mannheim

liefern als Spezialität **komplette Einrichtungen sowie einzelne Maschinen und Apparate** zur

SCHIESSWOLLFABRIKATION.

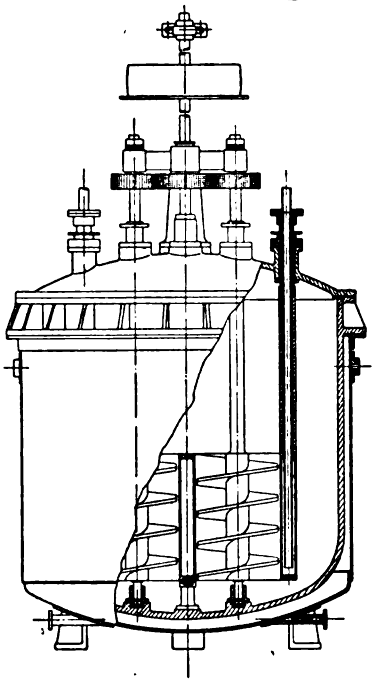
Besonders empfehlen wir unsere **Spezial-Holländer,** welche in staatlichen und vielen privaten Schiesswollfabriken zur grössten Zufriedenheit arbeiten u. in Bezug auf Leistungsfähigkeit **unübertroffen** sind.

Feinste Referenzen über ausgeführte Anlagen stehen zu Diensten.

Ulrich Kohllöffel, Reutlingen
liefert
Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe
für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.
Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für
Trinitrotoluol-Fabriken
Denitrier-Anlagen --- Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



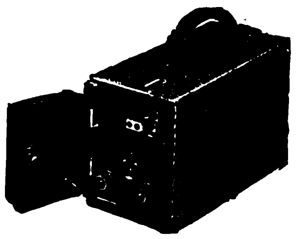
ferner:
Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D. R. G. M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwässerstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Granatenhüllen
Eugen Schlösser
Remscheid, Postfach 17.

Hartpappe für Kartuschen
liefern ladungsweise
Koch & Co., G. m. b. H., Wandsbek,
Feinpappen- u. Kunstleder-Werke.

SIEMENS & HALSKE A.-G., WERNERWERK
Siemensstadt bei Berlin



Dynamoelektrische Zündmaschine in Zinkaluminiumgehäuse

Für Bergwerks- und Tiefbaubetriebe:
Zündapparate
Minenzündkabel
Zündpatronen
in technisch vollkommener Ausführung.

50% Oel-Ersparnis
erreicht man durch 1-2% Zusatz von
„KOLLAG"
zum Schmieröl

E. de Haën
Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

Digitized by Google

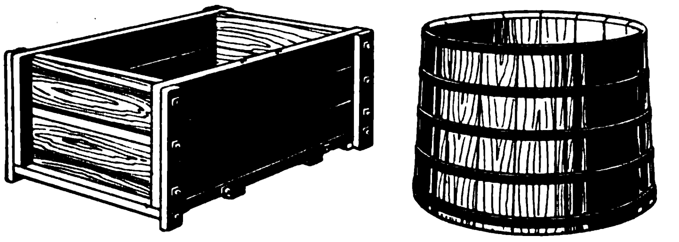
Ersparnis an Arbeitskräften durch

Transportanlagen System Kreiss,

besonders mit **Schwinge-Förderrinnen.** Vorteilhafter Ersatz für Gurtförderer usw.
Kesselbekohlungs- und Asche-Förderanlagen. Fahrbare Förderrinnen.
Lieferung von Transport-Apparaten aller Art.

Eugen Kreiss Hamburg
Gegr. 1884
Erfinder der Förderrinne

Vereinigte Fassfabriken Akt.-Ges. Cassel



Bottiche · Kufen · Beizkasten.
für alle Zweige der Industrie

Gebr. Burberg
Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.
Uebernahme ganzer Anlagen.
Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Nur M. 1,50
Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9.

Blitzschutzvorrichtungen
nach Regierungsvorschriften und neuester Technik
Heinrich Berghausen, Köln
Königl. Preuß. Hoflieferant — Andreaskloster 12
Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.
Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Für chemische, Pulver- und Sprengstoff-Fabriken
an Stelle der bisherigen periodischen
Säure-Destillationsblasen
solche für kontinuirlichen
Betrieb
D. R. P.
a.

Säure-Destillation D.R.P.a.

Kleine Abmessungen
Große Leistungen
Geringe Betriebskosten
Nicht nennenswerte Wartung

Ing.-Besuche, Voranschläge etc. kostenlos
Franz Herrmann, G. m. b. H., Cöln-Bayenthal41
Maschinen- u. Apparatefabriken in Cöln-Bayenthal u. Cöln-Rodenkirchen
Fernspr.-Anschl. A. 3720, B. 3720, B. 9290, B. 3394.

Digitized by Google

Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart

Berlin, Dresden, Frankfurt am Main, Hamburg, Köln am Rhein

„Universal"
Knet- und Misch-Maschinen
Originalkonstruktion Werner - Pfleiderer

Hydraulische Pressen
für die Pulver- und Sprengstoff-Industrie mit Pumpen- oder Akkumulatoren-Betrieb

Neuheit:

Luft-Akkumulatoren

In kurzer Zeit viele Anlagen in Betrieb gesetzt und Nachbestellungen erhalten.

Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.

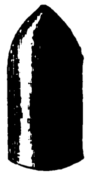
Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.

Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S., Schönebeck a./E. Pniowitz O./S., Wennigsen a./Deister.

Sprengstoffe
für militärische u. gewerbliche Zwecke

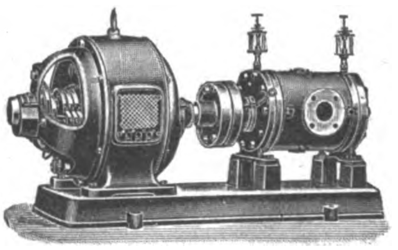
Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen,
für Granaten, Torpedos und Minen.
Füllungen für Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit. Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.



D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen
mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Dichtungsringe, Pappscheiben
Pappen, **Packpapier,** Wellpappe
Papiersäcke, gekiebt und genäht, **Lohnbeutel**
Kollianhänger-Etiketten

Jul. Schultze, Cottbus 19
Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung
Gegründet 1883.

Mahl- und Siebeinrichtung
zur Pulverfabrikation liefern
Mayer & Cie., Köln-Kalk.

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,
komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate.	Extraktionsapparate.	Destillierapparate.	Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke.	Filterpressen.	Rektifizierapparate.	Rührwerksapparate.

Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,

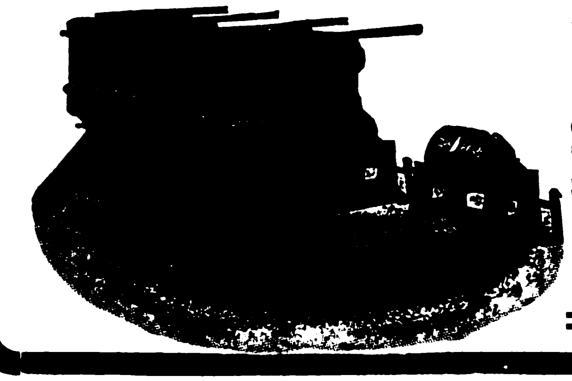
Kabelwort: Bamag-Berlin. Berlin NW 87 Kabelwort: Bamag-Berlin.

Digitized by Google

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN

vorm. Hornung & Rabe **Sangerhausen.**

ZENTRIFUGEN



für Riemen-, Wasserturbinen- und elektromotorischen Antrieb,
in stehender, durchhängender und hängender Anordnung
(Weston-Zentrifugen)

Spezialkonstruktionen für alle Zwecke der chemischen Industrie

Alles Zubehör für Zentrifugen-Anlagen

als Förderrinnen, Transportschnecken, Elevatoren usw.

Mehr als 30jährige Erfahrungen im Zentrifugenbau

Geschoß-Filze

für Geschosse, Körbe und Kisten.

Dichtungs- u. Unterlags-Filze.

Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

Talkum

Speckstein - Füllstoffe

Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H.

Hannover

empfehlen

Deutsches Scheibenpulver

„Rauchlos" „D. S. R."

hervorragend geeignet für die **Deutsche Wehrmannsbüchse**

Jagdgewehre und Scheibenbüchsen.

Wer kauft

vollständige Zeichnungen, Kostenanschläge, Fabrikationsmethoden zur Herstellung von

Schwarzpulver

oder

Ammonsalpeter-sprengstoffe?

Antwort unter M. E. 8922 an Rudolf Mosse, München.

Eisenfässer

in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt

liefert preiswert

Arthur Loewenstein, Berlin

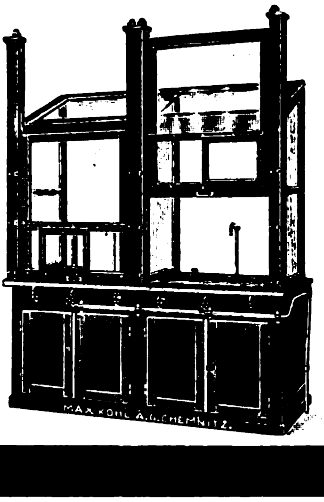
Martin Lutherstrasse 86.

Bottiche in jeder Form

für chemische Fabriken in Original **Pitchpine**
oder Kiefern und anderen Holzarten, können noch
:: :: **prompt geliefert werden von** :: ::

Vereinigte Fassfabriken A.-G., Berlin N. 65,

Antonstraße 43/44. Telephon: Hansa 689.



LINDENER ZÜNDHÜTCHEN- UND THONWAAREN-FABRIK

vormals

GEORG EGESTORFF

LINDEN - HANNOVER

Fabrikation: Alle Arten **ZÜNDHÜTCHEN** für Jagd-, Kriegs- u. Minen-Zwecke,
REVOLVER-PATRONEN,
Sharps, Flobert-Munition
u. Messinghülsen f. Scheiben-Jagd- u. Militair-Gewehre aller Syst.
Gepresste Bleigeschosse.

Infolge Beschlagnahme der Rohmaterialien für Heereszwecke können **Aufträge auf Munition** aller Art während der Kriegsdauer **nicht zur Ausführung kommen.**

Einrichtungen chem. Laboratorien

liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.-G.,

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz

Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- und dergl. Zuleitung

in bequemster Anordnung,
für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei

Flüssige Luft

Bester und billigster Ersatz für Sprengstoffe aller Art

Patronen zum Schießen mit flüssiger Luft

mit Dynamit-Ersatz-Mischungen, auch in schlagwetter- und kohlenstaubsicherer Ausführung, nach den Vorschriften der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Derne

liefert in jeder gewünschten Größe zu billigsten Preisen

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich

Abteilung Sprengmittel

Neutralisier- und Kläranlagen

für **saure** und andere **Betriebsabwässer.**

Rückgewinnung von Schießwollresten, Oel usw.

Mehrere große Anlagen für Pulverfabriken im Bau.
Vorzügliche Referenzen aus der gesamten Großindustrie.

Wasser- und Abwasser-Reinigung G. m. b. H.
Neustadt a. Hdt., Rheinpfalz.

Papierhülsen

und alle anderen

Artikel aus Papier

liefert billigst für alle Zwecke

Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Vakuum-Trockeu-Apparate

für Explosivstoffe

mit **Sicherheitswänden**, die bei einem inneren Ueberdruck selbsttätig abfallen und den Explosionsgasen freien Austritt gewähren

Wiedergewinnung von **Alkohol-Aether-** und anderen **Substanzen**, wodurch die Kosten der Anlagen in kurzer Zeit gedeckt werden

Ausführung aus **Schmiedeeisen** in **zylindrischer** Form, daher größte Festigkeit

Lieferungen an Königliche und Privat-Sprengstoff-Fabriken

Julius Piutsch A.-G. Berlin

Bitten Druckschrift Nr. 1 und Nr. 279 einzufordern

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. Aufschläger, Hamburg, Geh. Reg.-Rat Bergmann, Charlottenburg, Geh. Hofrat Bunte, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat Cranz, Charlottenburg, Dr. Daniel, Brüssel, Prof. Dennstedt, Hamburg, Direktor Dreger, Berlin, Gen.-Dir. Duttenhofer, Berlin, Prof. Eschweiler, Hannover, Prof. Gody, Brüssel, Prof. Heise, Bochum, Prof. Klason, Stockholm, Prof. Lepsius, Griesheim. Prof. Lunge, Zürich, Geheimrat v. Meyer, Dresden, Generall. z. D. Rohne, Berlin, Prof. Saposchnikoff, St. Petersburg, Senator Paternò di Sessa, Rom, Prof. Spica, Venedig, Oberst Vitali, Rom, Generalinspektor Watteyne, Brüssel, Geh. Reg.-Rat Will, Neubabelsberg, Prof. Wöhler, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 14. 2. Juliheft 1917. 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Wandelungen der Ansichten über Verwendung der Feuerwaffen auf Grund der neuesten Kriegserfahrungen.

Von Generalleutnant z. D. H. Rohne.

Seit dem Kriege 1870/71 hat man sich in allen Armeen sehr gründlich mit der Vervollkommnung der Schießausbildung sowohl bei der Infanterie als auch bei der Artillerie befaßt. Sicher auch nicht umsonst; jedenfalls ist das Verständnis für alle das Schießen betreffenden Fragen sehr gewachsen, so daß mindestens die im gegenwärtigen Kriege gemachten Erfahrungen richtig verwertet werden. Das kann man von dem Kriege 1870/71 nicht behaupten; denn damals war das Verständnis noch so gering, daß man von wirklichen „Erfahrungen", d. h. einer denkenden Verarbeitung der Erfahrungstatsachen kaum sprechen kann. Erschöpfende Betrachtungen über die im gegenwärtigen Kriege gemachten Erfahrungen lassen sich auch jetzt noch nicht anstellen, weil dazu eine umfassendere Kenntnis der Tatsachen nötig ist, als sie bis jetzt vorliegt. Immerhin lassen sich einige einwandfreie Tatsachen herausspülen, aus denen sich vielleicht Folgerungen ableiten lassen.

Beginnen wir mit der Infanterie! Allgemein war wohl die Ansicht verbreitet, daß infolge der großen Schußweite der modernen Gewehre der Infanteriekampf sich auf erheblich größeren Entfernungen abspielen würde als bisher. Namentlich glaubte man, der Angreifer werde durch das feindliche Feuer schon sehr frühe genötigt sein, die Vorwärtsbewegung einzustellen und das Feuer allmählich vorzutragen. Ebenso hielt man dafür, daß die Entscheidung auf weite Entfernung erfolgen werde und es ganz unmöglich sei, daß sich zwei Schützenlinien längere Zeit einander gegenüber liegen könnten. Tatsächlich ist von allem das Gegenteil eingetreten; die Feuereröffnung hat verhältnismäßig spät begonnen; die Entscheidung ist oft auf sehr nahen Entfernungen gefallen, ja verhältnismäßig oft ist es zu Nahkämpfen gekommen, die — auch eine Neuheit — nicht sowohl mit der blanken Waffe, sondern weit mehr mit Handgranaten durchgeführt worden sind. Schließlich haben sich die Schützenlinien nicht nur Stunden, sondern Tage, sogar Wochen lang auf nächster Entfernung einander gegenüber gelegen.

Der Gründe für diese Tatsachen lassen sich genug anführen. Zunächst hat wohl die intensive Ausnutzung des Geländes beim Angriff die Wirkung des feindlichen Feuers sehr abgeschwächt und es dem Angreifer ermöglicht, oft gar ungesehen auf nahe Entfernung heranzukommen; zweifellos hat auch die Schutzfarbe der Uniformen hieran einen großen Anteil gehabt. Man wird also bei Auswahl von Verteidigungsstellungen mehr Wert auf ein gutes Schußfeld für nahe, als für mittlere oder gar weite Entfernungen legen, dafür aber die Aufmerksamkeit verdoppeln müssen, damit man nicht durch den Angriff überrascht wird. — Daß die Schützen sich so lange auf ganz nahen Entfernungen gegenüber gelegen haben, ist nur aus den Eigentümlichkeiten des Stellungskrieges zu erklären, wo starke künstliche Deckungen und die tiefen Trichter der schweren Granaten gegen Verluste und die vorliegenden Hindernisse gegen Ueberraschung schützten.

Neu ist in diesem Kriege die Verwendung von Zielfernrohren. Sie sind nicht, wie man glauben könnte, gegen weite, sondern im Gegenteil gegen ganz nahe Ziele verwendet worden. Es handelt sich hier um möglichste Ausnützung der Treffähigkeit der Gewehre gegen kleine Ziele — Sehschlitze in den Stahlschilden. So ist z. B. die Verwundung des französischen Generals Mannoury in einem Beobachtungsstande sicher durch einen mit Zielfernrohr abgegebenen Schuß hervorgerufen. Nur sehr gute Schützen mit tadellosen Gewehren können davon vorteilhaften Gebrauch machen. Wollte man die Zielfernrohre auf weite Entfernungen gebrauchen, wo die Tageseinflüsse den Treffpunkt beträchtlich verlegen, so würde die durch die Zielfernrohre erreichbare Herabsetzung der Streuung eher nachteilig wirken, da der Geschoßeinschlag wohl nur selten beobachtet werden kann. Besonders nützlich sind die Zielfernrohre bei Dämmerung, da ihre große Lichtstärke das Ziel deutlicher erkennen läßt.

Eine ganz neue Aufgabe stellten den Schützen die Luftziele. Die dankbarsten Ziele, Fesselballons und Luftschiffe, werden wohl schwerlich in den Schußbereich kommen, erstere wegen zu großer Entfernung, letztere wegen zu großer Höhe. Bleiben also nur die Flugzeuge, die wegen der geringen Ausdehnung der verwundbaren Fläche und noch mehr wegen ihrer großen Beweglichkeit sehr schwer zu treffende Ziele sind. Dazu kommt, daß ihre Entfernung kaum zu schätzen und die Kenntnis dieser keineswegs auch für das anzuwendende Visier maßgebend ist. Denn dieses hängt nicht nur von der Entfernung ab, sondern auch von der Neigung der Visierlinie zur Wagerechten. Je größer diese, um so niedriger ist das zu wählende Visier. Aber selbst die Wahl des hiernach zu treffenden Visiers nutzt nichts; denn des Ziel bewegt sich so schnell und kann seine Bewegung in jedem Augenblicke ändern, daß es sich längst nicht mehr dort befindet, wohin das Geschoß bei richtigem Zielen und Abkommen fliegt. So wird das Treffen fast ausschließlich vom Zufall abhängen und ein Erfolg ist nur bei Abgabe einer sehr großen Schußzahl und Anwendung eines planmäßigen Streu-

By

Digitized by Google

verfahrens zu erwarten. Die Zahl der durch Gewehrschüsse vom Erdboden aus getroffenen Flugzeuge ist denn auch nur sehr gering. Die größte Schwierigkeit der Beschießung solcher Ziele liegt darin, daß es auch in Zukunft sehr schwer im Frieden wird geübt werden können. Immerhin ist durch dieses Feuer zu erreichen, daß die feindlichen Flugzeuge von bestimmten Geländen abgehalten werden; wenigstens können sie es nicht ungefährdet in Höhen überfliegen, bei denen eine zuverlässige Erkundung möglich ist.

Daß von der im Frieden angestrebten Feuerleitung im Gefecht ein nennenswerter Gebrauch gemacht ist, darf wohl bezweifelt werden. Höchstens wird beim Beginn des Gefechts die Angabe eines Ziels möglich gewesen und auch dies wohl mehr nach seiner Lage im Gelände als nach der Waffengattung bezeichnet worden sein. Von der Verwendung mehrerer Visiere wird man schwerlich Gebrauch gemacht haben; sie waren in der Tat entbehrlich, da die Ziele meist auf nahe Entfernung beschossen wurden, wo die Tiefenstreuung so groß ist, daß man mit einem Visier einen sehr großen Raum beherrscht.

Eine weit über die höchsten Erwartungen hinausgehende Bedeutung haben die Maschinengewehre erlangt, so daß sie in allen Staaten wesentlich vermehrt worden sind. Vor dem Kriege gingen die Ansichten über ihren Wert noch weit auseinander. Ihre höchste Wirkung haben sie in der Verteidigung und zwar bei Abwehr von Nahangriffen durch Sperrfeuer gezeigt; hier sind sie unbedingt die entscheidendste Waffe. Namentlich wenn sie Gelegenheit zur Flankierung des feindlichen Angriffs fanden, war ihr Feuer von furchtbarer Wirkung. Welches Schießverfahren sich am meisten bewährt, wird wohl erst nach dem Kriege festgestellt werden können; dabei wird aber immer zu bedenken sein, daß das, was für den Stellungskrieg paßt, in dem die Entfernungen genau bekannt sind, nicht ohne weiteres auch im Bewegungskriege brauchbar ist.

Eine ganz überraschende Wirkung haben die in Flugzeuge eingebauten Maschinengewehre gehabt, vor allem im Luftkampfe; aber mehrfach haben, namentlich deutsche niedrig fliegende Flugzeuge auch stürmende Truppen mit großem, sehr demoralisierendem Erfolge beschossen.

Zweifellos werden die Maschinengewehre überall noch eine weitere Vermehrung erfahren und man wird dabei für die Infanterie höchst wahrscheinlich ein leichtes von einem Mann zu tragendes Muster annehmen, wie es der Schweizer Oberst Gertsch vorgeschlagen hat. Es wird dann auch nötig werden, alle Mannschaften der Infanterie mit der Bedienung der Maschinengewehre wenigstens insoweit vertraut zu machen, daß sie als Ersatz für ausfallende Mannschaften eintreten können.

Auf die Ausbildung von Scharfschützen, die im Schießen mit Zielfernrohren auszubilden sind, wird ein besonderer Wert zu legen sein.

In Frankreich ist ein Teil der Mannschaft mit Selbstladegewehren ausgerüstet, und die Infanterie-Kompagnien sind in einer den Bedürfnissen des Stellungskrieges besonders angepaßten Weise neu zusammengesetzt. Man unterscheidet a) Grenadiere: 32 Mann werfen Handgranaten, 8 Mann Gewehrgranaten, das sind Handgranaten, die an einem Stab befestigt sind, der in den Gewehrlauf gesteckt und unter großer Erhöhung durch eine besondere Patrone herausgeschossen wird. Das Geschoß fliegt dann wie ein Pfeil, wobei der Stab als Steuer dient; da es sehr steil zu Boden fällt, kann es die im Schützengraben gedeckt sich aufhaltende Besatzung treffen. Tragweite etwa 150 m; b) die mit Selbstladegewehren bewaffneten Füsiliere; c) Voltigeure, den Rest der Kompagnie. Außerdem soll jede Kompagnie eine von Mannschaften gezogene 3,7 cm-Schnellfeuerkanone besitzen.

Weniger einfach liegen die Verhältnisse bei der Artillerie, schon weil ihre Ziele mannigfaltiger sind, die mit verschiedenen Geschossen aus verschiedenen Geschützarten und -kalibern bekämpft werden müssen. Es ist begreiflich, daß hier sehr viele Ueberraschungen eintraten. Der Bewegungskrieg, auf den alles eingestellt war, trat sehr bald in den Hintergrund; man mußte sich auf den Stellungskrieg einrichten, der alle Kriegführenden mit Ausnahme der Russen vor ganz neue Aufgaben stellte.

Bei der Artillerie bemerken wir die eigentümliche Tatsache, daß im Gegensatz zu der bei der Infanterie gemachten Beobachtung, die Entfernungen, auf denen die Artillerie zu kämpfen genötigt war, weit größer waren, als man im Frieden angenommen hatte. Schußweiten, die größere Erhöhungen erforderten, als die Lafette auf ebenem Geschützstande zuließ, Entfernungen, für die die Brennzünder nicht mehr ausreichten, waren durchaus nicht selten. Man hat beiden Uebelständen durch Aenderungen der Lafetten und Zünder Rechnung getragen.

Das Schrapnell, das bei der Feldartillerie aller Staaten vor dem Kriege als das Hauptgeschoß galt, hat aus verschiedenen Ursachen von seiner Bedeutung eingebüßt. Schon daß die Brennzeit der Zünder für die weiten Entfernungen nicht ausreichte, zwang häufig dazu, zur Granate zu greifen. Mit wachsender Entfernung nimmt auch die Wirkung des Schrapnells, die vorzugsweise darauf beruht, daß die Kugeln bei einer flachen Bahn einen Raum von sehr großer Tiefe gefährden, schnell ab, so daß von einer gewissen Entfernung ab der von einem Geschoß wirksam unter Feuer gehaltene Raum beim Schrapnell kleiner wird, als bei der Granate. Dazu kam, daß sehr häufig gedeckte Ziele zu bekämpfen waren, gegen die das Schrapnell ganz wirkungslos ist und die Granate den Vorzug verdient; so namentlich gegen Schildartillerie. Gegen diese richtet selbst die Granate der Feldkanone nicht viel aus, wegen ihrer flachen Bahn und geringen Sprengladung, weil die Splitter nicht steil genug einfallen und die hinter den Schilden gedeckte Bedienung nicht genügend an der Seite gefaßt werden kann. Deshalb ist die Granate der Haubitze, der diese Mängel nicht anhaften, entschieden im Vorteil. Endlich ist auch die psychische Wirkung, über die man im Frieden gar keine Erfahrung hatte sammeln können und die sich in der Hauptsache durch die auf die Gehörnerven sich kräftig geltend machende Detonation äußert, bei der Granate erheblich größer, als beim Schrapnell und, da mit Zunahme des Kalibers auch die Sprengladung wächst, bei der Haubitze stärker als bei der Kanone.

Die dritte und wohl wichtigste Erscheinung ist, daß an Stelle der bis dahin vielfach bevorzugten offenen Feuerstellung die verdeckte die Regel geworden ist. Schon vor dem Kriege war von einsichtigen Artillerieoffizieren der Grundsatz ausgesprochen, daß eine offene Feuerstellung nur dann am Platze sei, wenn die gestellte Aufgabe aus einer verdeckten nicht zu lösen sei. Dieser Fall tritt nur ein, wenn die Geländegestaltung derart ist, daß wegen der zu sehr gestreckten Flugbahn die vorliegende Deckung nicht überschossen werden kann, oder wenn die Gefechtslage so dringlich ist, daß die Vorbereitungen für die Feuereröffnung aus verdeckter Stellung zu viel Zeit beanspruchen.

Das erstere wird nur selten vorkommen. Anfangs hielt man es freilich für geboten, die Beobachtungsstelle in nächster Nähe der Geschütze zu haben und war dadurch in der Wahl der Feuerstellung beschränkt. Inzwischen hat man sich aber allgemein mit dem Gedanken vertraut gemacht, die Beobachtungsstelle wenn

Digitized by Google

nötig von der Batterie zu trennen. Zieht man die Geschütze möglichst weit hinter den Höhenkamm zurück, so wird es selbst bei Geschützen mit gestreckter Flugbahn wohl stets zu vermeiden sein, daß die Geschosse auf der Deckung aufschlagen. Nur wenn es sich in stark bewegtem Gelände um die Abwehr eines Nahangriffs handelt, kann man auf Schwierigkeiten stoßen. Die Franzosen haben, um das bei der außerordentlich gestreckten Geschoßbahn ihrer 75-mm-Kanone zu vermeiden, für die Granate eine von dem Kapitän Malandrin vorgeschlagene Scheibe angenommen, die, wie ein Kragen auf dem Kopf der Granate befestigt, den Luftwiderstand vergrößert und dadurch die Flugbahn stärker krümmt.

In den ersten Gefechten des Krieges wurden häufig offene Stellungen eingenommen, wo verdeckte angezeigt gewesen wären. Es war das eine Folge der Manövergewohnheiten, da sich hier die Ereignisse weit schneller als in der Wirklichkeit abspielen. Von Angriffslust beseelt war die Infanterie, ohne Rücksicht auf die Artillerie zu nehmen, unvorsichtig vorgegangen und dadurch oft in eine bedrängte Lage gekommen. Der Artilleriekommandeur, in dem löblichen Eifer der Schwesterwaffe zu Hilfe zu kommen, oft auch noch von dem Infanterieführer zur Eile gedrängt, glaubte, schon sein bloßes Auffahren in offener Stellung werde die gewünschte Entlastung bringen und wurde erst durch die feindliche, in verdeckter Lauerstellung stehende Artillerie belehrt, daß nicht das Erscheinen, sondern nur das wirksame Feuer der Artillerie das Mittel zur Erreichung des Zwecks sei. Dazu kam, daß den zahlreichen neu formierten Truppenteilen, besonders den von inaktiven Offizieren oder solchen des Beurlaubtenstandes geführten die Vorbereitungen für das Schießen aus verdeckter Stellung wenig geläufig waren und daher noch zeitraubender gewesen wären, als bei gut ausgebildeten Batterien des Friedensstandes. Von solchen Offfzieren den „Mut der Langsamkeit“ fordern, wie es vor Jahren von einem hervorragenden deutschen Offizier geschah, heißt mehr als Menschenmögliches verlangen; sie liefen Gefahr, daß ihr „Mut der Langsamkeit“ als Scheu vor Verlusten ausgelegt worden wäre. Im Verlaufe des Krieges verschwanden diese Uebelstände mehr und mehr; die Stellungen wurden meist so geschickt gewählt, daß nicht einmal die Feuererscheinung des Schusses sie verriet, und es wurde aus ihnen mit gleicher oder vielmehr größerer Sicherheit gefeuert als aus den offenen.

Freilich ist das Schießverfahren aus verdeckter Stellung wesentlich verschieden von dem aus offener Stellung. Bei diesem ist die Bezeichnung des Zieles höchst einfach; selbst wenn es nicht sichtbar ist, erfolgt sie nach einem in seiner Nähe gelegenen, leicht aufzufindenden Punkt im Gelände. Die Aufgabe des Batterieführers ist beschränkt auf das Einschießen, d. h. die Ermittelung der richtigen Entfernung und dazu gehörenden Stellung des Brennzünders. — Bei den verdeckten Stellungen und ganz besonders, wenn auch das Ziel verdeckt steht, liegt der Schwerpunkt der Tätigkeit der Batterieführer in der Erkundung des Ziels und in den Vorbereitungen für die Eröffnung des Feuers. Ein gut verdeckt aufgestelltes Ziel ist sehr schwer auffindbar, oft überhaupt nicht vom Erdboden, ja nicht einmal von hoch gelegenen Punkten aus. Häufig kann nur ein Beobachter im Fesselballon, ja bisweilen nur der eines Flugzeugs davon Kunde geben. Sehr selten wird sich die Stellung eines solchen Ziels mit absoluter Genauigkeit angeben lassen. Man mißt dann von der Beobachtungsstelle aus die Winkel, welche die Sehstrahlen nach einem deutlich sich abhebenden „Hauptrichtungspunkt“ und dem Ziel (oder einem in dessen Nähe gelegenen „Hilfsziel“) bilden und vermag so, den Geschützen eine ziemlich genaue Seitenrichtung zu geben, die auf Grund der bei den ersten Schüssen gemachten Beobachtungen allmählich verbessert wird. Vor der Feuereröffnung ist noch festzustellen, mit welcher kleinsten Erhöhung die Geschütze sicher die vorliegende Deckung überschießen und ob mit dieser auch das Ziel getroffen werden kann.

Bei dem weiteren Schießen muß großer Wert darauf gelegt werden, frühzeitig eine ausreichende Wirkung zu erlangen. Früher galt als Zweck des Einschießens die Erreichung einer möglichst großen Wirkung mit einem möglichst geringen Aufwand von Munition. Das setzt ein sehr genaues Einschießen voraus, das nicht nur unter großem Zeitaufwand, sondern auch nur bei genauer Beobachtung der eigenen Schüsse ausführbar ist. Bei der durchweg schwierigen, oft nur vom Flugzeug aus möglichen Beobachtung gegen verdeckte Ziele wird man sich meist damit begnügen müssen, das Ziel in gewisse Grenzen einzuschließen — „Gabel bilden“ — und den dazwischen liegenden Raum nach Breite und Tiefe möglichst gleichmäßig mit Stahl oder Blei zu bedecken. Dieses „Streuen“ glaubte man früher nur gegen lebende Ziele mit „Streugeschossen“ — Schrapnells oder allenfalls leichten Granaten — ausführen zu dürfen. Die Not der Zeiten hat aber dazu geführt, dies Verfahren selbst mit schweren Geschossen gegen tote Ziele anzuwenden. Natürlich wird man sich bemühen, im weiteren Verlaufe des Schießens die Streugrenzen zu verengen, um so dem alten Ideal, möglichst große Wirkung mit geringstem Munitionsaufwand, nahe zu kommen.

(Schluß folgt.)

Untersuchungen von Detonatoren und elektrischen Detonatoren.

Von Carence Hall und Spencer P. Howell[1]). (Fortsetzung.)

1. Die Umwandlung mechanischer Energie in Wärmeenergie. Wenn ein Sprengstoff detoniert, wird ein Teil der mechanischen Energie einer Schicht des Sprengstoffs augenblicklich in der benachbarten Schicht infolge des Zusammenpressens der Moleküle in Wärme umgewandelt. Die Wirkung dieser Umwandlung ist gering — sicher geringer als 50 Proz., da die Bewegung der Moleküle radial ist und sie nur zum Teil durch die Sprengstoffschicht in der Säule begrenzt sind. Die mechanische Energie, die nicht in Wärme umgewandelt wird, übt einen Druck auf das einschließende Medium aus und wird so der Vermittler, durch welchen die Arbeit geleistet wird. Es ist guter Grund vorhanden, anzunehmen, daß die Dicke der Sprengstoffschicht, welche in die erste Phase des Kreislaufs eintritt, mit den physikalischen Eigenschaften des Sprengstoffmaterials wechselt und zwar hauptsächlich mit seiner Elastizität und teilweise mit der Geschwindigkeit der Moleküle, die sich in molekularer Schwingung befinden. Je weniger elastisch das Sprengstoffmaterial und je größer die Geschwindigkeit der Moleküle ist, desto dünner ist die Schicht und um so öfter wird daher der Kreislauf in einer Längeneinheit des Sprengstoffmaterials wiederkehren.

2. Umwandlung von Wärme in chemische Energie. Ein Teil der Wärme der Schicht wird ge-

[1]) Bulletin 59 of the Bureau of Mines, Department of the Interior. (Washington 1913.) Uebersetzung vor Ausbruch des Krieges begonnen.

Digitized by Google

braucht, um die chemische Beständigkeit des Sprengstoffmaterials, die sehr verschieden sein kann, zu überwinden und auf diese Weise die potentielle Energie der Schicht frei zu machen; der Rest der Wärme dient dazu, die chemische Reaktion zu beschleunigen und zu verstärken. Die Sprengstoffschicht entwickelt während dieser Zeit eine ungeheure kinetische Energie, wie dies in Phase 3 zum Ausdruck kommt.

3. Umwandlung chemischer Energie in Wärme. Alle Handelssprengstoffe entwickeln bei der Detonation Wärme. Diese Phase ist verschieden von den anderen, weil jede von jenen irgend eine Art kinetischer Energie darbietet, die gänzlich aus der vorhergehenden Phase hergeleitet ist und folglich keine von ihnen mehr kinetische Energie haben kann als die vorhergehende Phase imstande ist, zu übertragen. Die Umwandlung in dieser Phase ist vollständig, weil alle entbundene potentielle Energie kinetische Energie wird, die großenteils Wärmeenergie ist.

4. Umwandlung von Wärme in mechanische Energie. Eine einfache Bestätigung dieser Phase ist, daß das größere Gasvolumen, welches dann von der Sprengstoffschicht gebildet wird, in einem außerordentlich lebhaften Zustande molekularer Schwingungen ist und daß diese Moleküle ihre Energie dann als mechanische Energie äußern. Die Gewalt der Umwandlung von Wärme in mechanische Energie ist groß, weil die Umwandlung sehr scheell vor sich geht und Verluste durch Strahlung und Leitung entsprechend klein sind.

Detonation brisanter Sprengstoffe. Alle Methoden, die angewandt wurden, um die Explosionswelle einzuleiten oder brisante Sprengstoffe zur Detonation zu bringen, begreifen in sich die Zufuhr von Wärme. Wenn die Wärme direkt zugeführt wird mittels einer Flamme, wie sie durch eine Zündschnur, einen Schwärmer oder einen elektrischen Zünder erzeugt wird oder durch einen Funken oder einen glühenden festen Körper und der Sprengstoff in solcher erster Ordnung oder direkt explosiv ist wie Knallquecksilber oder Jodstickstoff, dann ist die Detonation sicher und wirksam. Wenn jedoch der Sprengstoff ein solcher zweiter Ordnung oder indirekt explosiv ist wie Dynamit, die Ammonsalpeter-Sprengstoffe, Trinitrotoluol oder Schießbaumwolle, dann tritt die Detonation, speziell die vollständige Detonation gewöhnlich nicht ein; die direkte Zuführung von Wärme ist daher in diesem Falle kein sicheres und wirksames Mittel zur Erzielung der Detonation.

Wenn Wärme der Art, wie sie durch den physikalischen Widerstand des Sprengstoffs gegen einen Schlag oder Stoß erzeugt wird, indirekt auf brisante Sprengstoffe angewandt wird, dann wird jeder genügende Schlag oder Stoß eine Detonation bewirken, d. h. er wird den Vierphasen-Energiekreislauf oder die Explosionswelle einleiten.

Weil der durch Detonatoren erzeugte Stoß außerordentlich schnell ist und ihr Knallquecksilbersatz eine große Dichte hat und eine beträchtliche kinetische Energie frei gibt, wird die Kraft des Stoßes augenblicklich in Wärme umgewandelt, welche einer dünnen Schicht des Sprengstoffmaterials zugeführt wird, dadurch die chemische Beständigkeit jener Schicht überwindet und die Explosionswelle einleitet. Erfahrung und Forschung haben erwiesen, daß diese Art, die Detonation derjenigen Sprengstoffe, welche nicht allzu empfindlich sind, zu bewirken, sowohl sicher als auch wirksam ist; man ist daher nicht überrascht, zu erfahren, daß die Detonatoren allgemein verwendet werden.

Da der Knallquecksilbersatz der Detonatoren ein Sprengstoff erster Ordnung ist, kann er durch Feuer detoniert werden, und es kann daher Zündschnur in Verbindung mit ihnen angewandt werden. Die Zündschnur wird mit einem gleichmäßigen Außendurchmesser gefertigt und die Detonatoren werden mit einem gleichmäßigen Innendurchmesser hergestellt, so daß die Zündschnur dicht in sie hineinpaßt. Wenn Zündschnur angewandt wird, wird sie querdurchschnitten und in den Detonator hineingesteckt, bis sie die Knallquecksilbermischung leicht berührt und dann wird der Detonator auf der Zündschnur festgeklemmt.

In ähnlicher Weise kann eine Sprengkapsel mittels eines kleinen Platindrahtes gezündet werden, welcher in den Zündsatz eingebettet ist und durch das Hindurchfließen eines elektrischen Stromes zur Weißglut gebracht oder gezündet wird (siehe die Fig. 1 und 4). Die Ent-

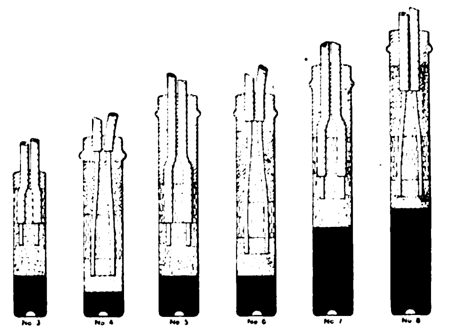


Fig. 1. Durchschnitt durch 6 P. T. S. S. elelektrische Detonatoren.

Maßstab in Zoll.

Zeichenerklärung

Schwefel
Asphaltmischung
Loses Knallquecksilber
Schwefelpfropfen
Lose Schießbaumwolle
Gepreßte Knallquecksilbermischung

zündungsmasse kann einfach ein leicht entzündliches Material wie lockere Schießbaumwolle, ein Streichholzsatz, ein Sprengstoff erster Ordnung, wie Knallquecksilber oder eine Knallquecksilbermischung sein. Die Entzündungsmasse wird in dem Detonator direkt über oder in Berührung mit der Hauptladung angeordnet. Die Platinbrücke wird an jedem Ende an einem isolierten Draht befestigt; die beiden Drähte, die Schenkel genannt, gehen durch den Pfropfen und die Füllung und werden durch Leitungsdrähte mit der elektrischen Stromquelle verbunden. Wenn ein Detonator mit einer Vorrichtung zur Zündung durch einen elektrischen Strom versehen ist, wird er ein elektrischer Detonator genannt. Elektrische Detonatoren werden hauptsächlich zur Sprengschußzündung in feuergefährlichen Bergwerken oder zur gleichzeitigen Zündung mehrerer Ladungen verwandt. Sie eignen sich auch für jeden anderen Zweck, für welchen gewöhnliche Detonatoren gebraucht werden können, und da ihre Verwendung eine größere Gewähr für die Sicherheit bietet, werden sie allmählich beliebter.

Untersuchte elektrische Detonatoren. Die untersuchten elektrischen Detonatoren waren bezeichnet als „Pittsburgh testing station standard (Normalsprengkapsel der Versuchsstation in Pittsburg)“ Nr. 3, 4, 5, 6, 7 und 8, „Western Coast“ Nr. 6, „spezial“ Nr. 6 und „ausländische“ Nr. 6. Der Kürze des Ausdrucks wegen ist Pittsburgh testing station standard in dieser Abhandlung in P. T. S. S. abgekürzt.

Die elektrischen Detonatoren P. T. S. S. Nr. 3 wurden in der Versuchsstation aus Detonatoren Nr. 3 hergestellt. Eine Querschnittansicht eines dieser elektrischen Detonatoren wird in Fig 1 gezeigt. Die Entzündungsladung bestand aus 0,02 g trockner, loser Schießwolle direkt über und in Berührung mit der ge-

Digitized by Google

preßten Ladung. Der Schwefelpfropfen, die Schenkel aus isoliertem Draht und die Platinbrücke werden so angeordnet, daß die Brücke in die lose Schießwolle eingebettet war. Dann wurde der geschmolzene Schwefel auf den Pfropfen gegossen, bis die Kapsel gefüllt war.

Da die Sprengkapseln hierzulande mit einem gleichmäßigen Innendurchmesser von 0,220 Zoll (0,56 cm) und die elektrischen Sprengkapseln mit einem gleichmäßigen Innendurchmesser von 0,260 Zoll (0,66 cm) gefertigt werden, so sind die P. T. S S. elektrischen Detonatoren Nr. 3 im Durchmesser kleiner als die anderen mit Ausnahme der elektrischen Spezialdetonatoren Nr. 6, die auch in der Versuchsstation in Pittsburg zusammengestellt wurden. Es war unmöglich, elektrische Detonatoren Nr. 3 im Handel zu erhalten, da ihre Fabrikation kürzlich eingestellt worden ist.

Die in den elektrischen Detonatoren Nr. 3, 5 und 7 verwendete Entzündungsladung bestand aus loser Schießwolle; diejenige in den elektrischen Detonatoren Nr. 4, 6 und 8 war käufliches, reines Knallquecksilber.

Die elektrischen Detonatoren Western Coast Nr. 6 und die ausländischen Nr. 6 wurden benutzt, wie sie erhalten wurden. Der elektrische Spezial-Detonator Nr. 6 wurde in der Versuchsstation in derselben Weise angefertigt wie P. T. S. S. Nr. 3. Der Anzünder von Western Coast Nr. 6 war lose Schießwolle, der des ausländischen Detonators Nr. 6 war eine Mischung von Pikrinsäure und Kaliumchlorat. Der ausländische Detonator Nr. 6 wurde als solcher bezeichnet, weil die Sprengkapsel aus dem Auslande bezogen, die Entzündungsladung, der Schwefelpfropfen und die Drähte jedoch von einem inländischen Fabrikanten eingesetzt worden waren.

Diese elektrischen Detonatoren sind typisch für alle im Handel erhältlichen elektrischen Detonatoren, die in den Vereinigten Staaten zur Anwendung kommen.

Die Denatoren P. T. S. S. Nr. 4, 5, 6, 7 und 8. wurden benutzt, wie sie von den Fabrikanten erhalten wurden. Wegen der scheinbar unrichtigen Ergebnisse der Versuche mit den elektrischen Detonatoren Nr. 5 wird auf die Tatsache aufmerksam gemacht, daß sie zur Zeit der Verwendung 3 bis 3½ Jahre alt waren, und daß sie, wenn auch der Schwefelpfropfen den Knallsatz etwas schützte, nicht von erstklassiger Beschaffenheit waren.

Bei den Versuchen angewandte Sprengstoffe. Die bei den Versuchen verwandten Sprengstoffe sind nachstehend aufgezählt; sie schließen gewisse zulässige Sprengstoffe und verschiedene Grade von Handelsdynamiten ein. Die von dem Bureau als zulässig bezeichneten sind in vier Klassen gruppiert.[1]) Klasse 1, Ammoniumnitrat-Sprengstoffe, umfaßt alle Sprengstoffe, in denen das charakteristische Material Ammoniumnitrat ist. Die Klasse ist in zwei Unterklassen eingeteilt: Unterklasse a, jeden Ammoniumnitrat-Sprengstoff einschließend, der einen Erreger (Verstärker) enthält, welcher selbst ein Sprengstoff ist, und Unterklasse b, jeden Ammoniumnitrat-Sprengstoff einschließend, der einen Erreger enthält, welcher an sich kein Sprengstoff ist. Klasse 2, hydratisierte Sprengstoffe, umfaßt alle Sprengstoffe, in denen kristallwasserhaltige Salze die charakteristischen Materialien sind. Klasse 3, organische Nitrosprengstoffe, umfaßt alle Sprengstoffe, in welchen das charakteristische Material eine andere organische Nitroverbindung ist als Nitroglyzerin. Klasse 4, Nitroglyzerinsprengstoffe.

Die in den Versuchen benutzten Sprengstoffe waren folgende: Muster 1, Muster 2 und Muster 3 eines Sprengstoffs der Klasse 1, Unterklasse a; Muster 1 und Muster 2 eines Sprengstoffs der Klasse 1, Unterklasse b und ein Sprengstoff der Klasse 4.

Die Handelsgrade der angewandten Dynamite waren: ein 20-prozentiges reines („straight") Nitroglyzerindynamit; ein 40-prozentiges starkes Ammoniumdynamit (Nitrosubstitutionsprodukte enthaltend); ein 40-prozentiges starkes Ammoniumdynamit; ein 35-prozentiges starkes Gelatinedynamit (2 Jahre alt); ein 35-prozentiges starkes Gelatinedynamit (3 Jahre alt), und ein 40-prozentiges starkes Gelatinedynamit.

Die Resultate der physikalischen Untersuchung der obengenannten Sprengstoffe waren folgende (siehe nachstehende Tabelle):

[1]) Siehe: Miners Circular 6, Bureau of Mines, 1912 S. 16.

Ergebnisse der physikalischen Untersuchung der in den Versuchen gebrauchten Sprengstoffe.

Nr.	Klasse und Grad des Sprengstoffs	Durchmesser der Patrone	Länge der Patrone	Durchschnittliches Gewicht	Patronen paraffiniert	Scheinbares spez. Gewicht	Farbe	Beschaffenheit
		cm	cm	g				
1	Klasse 1, Unterklasse a (Muster 1)	3,2	20,3	160	Nein	1,01	hellgelb	Körnig und faserig; fein, weich, trocken, leicht backend
2	Klasse 1, Unterklasse a (Muster 2)	3,2	„	174	Ja	1,09	„	Desgl.
3	Klasse 1, Unterklasse a (Muster 3)	3,8	„	227	„	0,93	malvenfarbig	Pulverig, sehr fein, weich, trocken, nicht backend
4	Klasse 1, Unterklasse b (Muster 1)	4,4	„	277	„	0,88	hellgelb	Pulverig, sehr fein, sehr trocken, sehr weich, nicht backend
5	Klasse 1, Unterklasse b (Muster 2)	4,4	„	278	„	0,88	„	Desgl.
6	Klasse 4	3,2	„	166	Nein	1,00	„	Körnig und faserig, weich, fein, trocken, leicht backend
7	20 proz. „wirkliches (starkes)" Dynamit	2,2	„	103	„	1,18	„	Desgl.
8	40 proz. (starkes) Ammoniumdynamit (Nitrokörper enthaltend)	3,2	20,0	226	Ja	1,34	„	Faserig; sehr fein, trocken, weich, leicht backend
9	40 proz. (starkes) Ammoniumdynamit	3,2	20,3	241	„	1,43	hellgrau	Körnig, fein, trocken, weich, leicht backend
10	35 proz. (starkes) Gelatinedynamit (2 Jahre alt)	3,2	20,0	265	Nein	1,63	hellgelb	Gelatiniert, fein, feucht, weich, mäßig backend
11	35 proz. (starkes) Gelatinedynamit (3 Jahre alt)	3,5	19,7	339	„	1,66	„	Desgl.
12	40 proz (starkes) Gelatinedynamit	3,2	19,7	295	„	1,60	hellgrau	Desgl.

Digitized by Google

Einzelne der in den verschiedenen Versuchen angewandten Sprengstoffe wurden analysierf mit folgenden Ergegnissen.

Ergebnisse der Analysen einiger der in den Versuchen angewandten Sprengstoffe.

Bestandteil	Art der Sprengstoffe:					
	20 prozent. reines Nitroglyzerin-Dynamit a)	40grädiges Ammoniumdynamit (Nitroverbindungen enthalt.) b)	40 gräd. Ammoniumdynamit a)	35 grädiges Gelatinedynamit (2Jahrealt)b)	35 grädiges Gelatinedynamit (3 Jahre alt) b)	40 gräd. Gelatinedynamit c)
Feuchtigkeit	1,20	1,93	0,88	1,89	5,86	1,47
Nitroglyzerin	19,54	16,28	21,60	29,03	28,10	30.70
Nitrotoluol	—	4,97	—	—	—	—
Nitrozellulose	—	—	—	0,88	1,17	0,88
Natronsalpeter	62,09 c)	47,14	46,04	48,62	52,20	54,27
Ammoniumsalpeter	—	18,78	18,86	—	—	—
Holzmehl	15,22	—	5,45	—	5,55	8,58
Holzmehl und Rohfaser	—	2,84	—	2,15	—	—
Calciumkarbonat	1,95	—	1,44	1,13	—	—
Zinkoxyd	—	0,62	0,88	—	1,07	1,02
Schwefel	—	2,84	4,85	4,83	4,58	3,08
Stärke	—	3,79	—	11,47	—	—
Vaselin	—	0,81	—	—	—	—
Paraffin	—	—	—	—	1,24	—
Harz (Kolophonium)	—	—	—	—	0,23	—
Ingesamt	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

a) Analysiert von W. C. Cope. b) Analysiert von A. L. Hyde. c) Enthält 1,04% Natriumchlorid.

Zuerst angewandte Prüfungen zur Bestimmung der Stärke von Detonatoren und elektrischen Detonatoren.

Sechs Hauptprüfungen sind zuerst vorgenommen, um die Stärke von Detonatoren und elektrischen Detonatoren zu bestimmen. Es sind dies folgende:

1. Gewicht der Ladung. Von jeher, seit beobachtet wurde, daß einzelne Sprengstoffe nicht immer mit einem bestimmten Ladungsgewicht an Knallquecksilber oder Knallquecksilbersatz zu detonieren pflegen und daß dieselben Sprengstoffe immer zu detonieren pflegten, wenn das Gewicht der Ladung in dem Detonator erhöht wurde, ist es gebräuchlich gewesen, die Ladung in den Detonatoren verschieden groß zu machen und das Gewicht der Ladung als Kennzeichen der Stärke des Detonators zu betrachten. Es gibt verschiedene Grade von Detonatoren und sie werden durch die Ladung des in ihnen enthaltenen Knallquecksilbersatzes bezeichnet.

Bigg-Wither[5]) stellte folgende Tabelle auf, die 1900 veröffentlicht wurde:

Gewicht der Ladung in verschiedenen Detonatorengraden.

Grad Nr.	Ladung für einen Detonator	
	Gramm	Grains
1	0,30	4,6
2	0,40	6,2
3	0,54	8,3
4	0,65	10,0
5	0,80	12,3
6	1,00	15,4
6½	1,25	19,2
7	1,50	23,1
8	2,00	30,9

Es ist zu beachten, daß im Jahre 1900 keine große Verschiedenheit in dem Knallatz der Detonatoren bestand. Nichts weist darauf hin, daß das Verhältnis zwischen der Wirkung des Detonators und dem Gewicht der Ladung ein anderes war als direkt die erste Kraftäußerung.

2. Detonation oder Durchschlagen von Blei- oder Eisenplatten.[6]) Guttmann[7]) gibt an: „Eine der ältesten und am häufigsten angewandten Prüfungsmethoden zur Messung der bei der Artillerie angewandten Detonatoren bestand darin, daß sie auf einer Blei- oder Eisenplatte zur Erplosion gebracht wurden und daß ihre Stärke nach der Detonation oder der Durchschlagung des Blockes geschätzt wurde. Für größere Detonatoren von zwischen 0,5 und 1 g Ladung, wie sie für Borlochschüsse gebraucht werden, würde die Platte eine größere Dicke haben müssen.

[5]) Bigg-Wither, H., Notes on Detonators. Trans. Inst. Min. Eng., vol. 21, 1900, p. 442.

[6]) Munroe, C. E., Lecture ou chemistry and explosives, 1888, p. 22—23.

[7]) Guttmann, Oskar, Fabrikation der Sprengstoffe, Band 2, 1895, S.

(Fortsetzung folgt.)

Französische Vorschriften über die Aufbewahrung und Behandlung von Pulvern, Munition, Feuerwerkskörpern und Explosivstoffen.

Von K. S. (Schluß.)

Wir kommen zu den Bestimmungen über die Ueberwachung der B-Pulver, die in 11 Paragraphen und 42 Artikeln niedergelegt sind. Die B-Pulver können in den Vorratsbeständen nicht unbegrenzt lange gehalten werden, nach einer nicht genau bestimmbaren Zeit, die sich nach dem verwendeten Stabilisator und den Umständen der Aufbewahrung richtet, können diese Pulver ihre Stabilität ändern, sich mehr oder weniger weitgehend verändern und sogar gefährlich werden. Obgleich die Wahrscheinlichkeit für das Letztere sehr gering ist, erfordern doch die Sicherheit der Lager und die gute Erhaltung der Vorratsbestände 1., daß die Bpulver stets unter den günstigsten Lagerungsbedingungen gelagert werden, 2., daß sie um so sorgfältiger beobachtet werden, je älter sie sind. Die Ueberwachung der B-Pulver dient dazu, ihren Zustand zu verfolgen, nötigenfalls Veränderungen aufzudecken, die Wirkungen solcher Veränderungen dadurch zu beseitigen, daß zur rechten Zeit aus den Vorräten in ihrer Wirksamkeit herabgesetzte, verdächtige oder verdorbene Pulver zurückgezogen werden. In der Wirksamkeit veränderte Pulver werden verbraucht, verdächtige Pulver werden an die Pulverfabriken zurückgeschickt, verdorbene Pulver werden verbrannt. Die Ueberwachung der B-Pulver erfolgt dauernd durch besondere Verwaltungsbehörden, durch die technische Kontrolle der Kriegspulverkommission von Versailles, durch Inspektionen technischer Generalinspektoren der Fuß- und Belagerungsartillerie, die auf Antrag bei diesen Besichtigungen von einem Offizier der Pulverkommission begleitet sein können. In jedem Etablissement sorgt der Kommandant unter seiner Verantwortlichkeit für die Erhaltung und Ueberwachung der B-Pulver nach den geltenden Bestimmungen. Zu diesem Zwecke richtet er einen Munitionsdienst ein gemäß den Bestimmungen vom 2. Oktober 1908, der von einem Offizier geleitet wird, der auf der Feuerwerker-

Digitized by Google

schule einen technischen Vorbereitungskursus durchgemacht hat. Der Munitionsdienst wacht über die gute Unterhaltung und die Erneuerung der B-Pulvervorräte und über ihre Prüfung, er führt die Register und erledigt die schriftlichen Arbeiten, die sich hierauf beziehen. Der den Munitionsdienst ausübende Offizier führt ein Inventarregister, auf dem Herstellungs- oder Umarbeitungsjahr aller B-Pulver verzeichnet ist, die sich in den verschiedenen Plätzen befinden, die zu dem Etablissement gehören. Dieser Offizier ist über Ausgabe und Eingang von B-Pulvern auf dem Laufenden zu halten. Ein Auszug aus dem Inventarregister wird vor dem 1. Juli dem vorsitzenden General der Kriegspulverkommission in Versailles zugeschickt Jede Bewegung von B-Pulvern oder Geschützmunitionen mit B-Pulvern, Ausgabe, Eingang, Umarbeitung in fertige Munition, Zerstörung oder Vernichtung müssen besonders gemeldet werden. Die Ueberwachung der B-Pulver geschieht durch häufige Besuche des Munitionsdienstes in den Magazinen, durch Entnahme von Proben und Stabilitätsprüfungen, die nach besonderer Weisung ausgeführt werden. Der Offizier des Munitionsdienstes unterbreitet dem Kommandanten des Etablissements Vorschläge für gute Erhaltung, Ueberwachung und Erneuerung der B-Pulver, ebenso für die Trennung der B-Pulver von Schwarzpulvern. Er bestimmt die Bewegungen zwischen den Magazinen, sucht vor allem nach Möglichkeit Pulver derselben Herkunft in demselben Magazin unterzubringen, damit die zu entnehmenden Proben der Zahl nach möglichst herabgesetzt werden können. Die nötigen Befehle hierzu erteilt der Kommandant oder der Minister. Jedes Jahr werden die B-Pulver bei einem reglementmäßigen Besuche geprüft. Außerdem steht es dem Kommandanten jederzeit frei, verdächtig erscheinende Pulver prüfen zu lassen. Berichte über diese Prüfungen und Besichtigungen gehen durch den vorsitzenden General der Kriegspulverkommission in Versailles an den Minister. Finden sich Pulver, die saure Zersetzung zeigen, so wird das betreffende Pulver genauer nach der Vorschrift vom 7. Juli 1908 untersucht und seine Bewegung und Verwendung ausgesetzt, bis die vom Minister eingesetzte Kommission sich geäußert hat. Die Berichte über die Besichtigungen und über die Ergebnisse der Stabilitätsprüfungen sowie etwaige Vorschläge des Kommandanten des Etablissements gehen in doppelter Ausfertigung an den Minister durch Vermittlung des vorsitzenden Generals der Kriegspulverkommission von Versailles. Diese Kommission hat die Ergebnisse der Besuche in den einzelnen Etablissements zu zentralilisieren und zu kontrollieren, direkt den Zustand und die Instandhaltung der Pulvervorräte zu prüfen, technische Vorschriften auszuarbeiten und den mit der Instandhaltung und Prüfung der Pulver betrauten Personen zur Hand zu gehen. Sie hat ferner den Minister über alle Fragen zu unterrichten, die die gute Unterhaltung des Pulvers, seine Prüfung und Beurteilung betreffen und Vorschläge in dieser Richtung zu machen. Endlich hat sie ein Generalinventar der B-Pulvervorräte nach Alter der Herstellung und Umarbeitung zu führen, besondere Proben anzustellen und Offiziere aus ihrer Mitte nach den einzelnen Etablissements zu senden. Die besonderen Proben beziehen sich darauf, daß die von den Etablissements eingesandten Proben auf ihre Stabilität kontrolliert werden. Die Proben müssen für Kartuschen am 20. April, für lose Pulver und Patronen am 15. November eingehen. Die verschiedenen Proben müssen sofort erledigt werden, selbst dann, wenn sie Teilen der Kriegsreserve entnommen sind. Außerdem reichen die Etablissements der Kommission auf Anfordern Proben von Fabrikationen ein, die aus irgend welchen Gründen zu einer besonderen Untersuchung dienen sollen. Der vorsitzende General der Pulverkommission ist befugt, die Offiziere, die Mitglieder der Kommission sind, in die Etablissements der Artillerie zu schicken. Er macht davon dem Minister Mitteilung und benachrichtigt zu gegebener Zeit die Korpskommandanten und technischen Generalinspektoren. Während eines solchen Auftrages führen die Offiziere den Titel Pulverinspektor. Diese Reisen sind rein technisch. Sie finden statt zur Zeit der jährlichen Besichtigungen und dienen dazu, dem mit der Ueberwachung der Pulver betrauten Personal diejenigen theoretischen und praktischen Kenntnisse zu vermitteln, welche zur genauen und richtigen Befolgung der geltenden Vorschriften notwendig sind. Ferner sollen an Ort und Stelle die Ueberwachungsmaßnahmen und die Bedingungen für die Instandhaltung der Pulvervorräte geprüft werden. Die in die Etablissements geschickten Offiziere können die zur Ausführung der Erhitzungsprobe auf 110° nötigen Einrichtungen mit sich führen, eine Hilfe zur Ausführung der Probe kann ihnen beigegeben werden. Verdächtige Pulver, die isoliert oder verbrannt werden sollen, bezeichnet der Pulverinspektor und benachrichtigt unmittelbar den vorsitzenden General der Pulverkommission. Er sammelt alle Aufzeichnungen, die sich auf die Bedingungen beziehen, unter denen die B-Pulver, die er prüft, aufbewahrt werden, besonders unterrichtet er sich über den Zustand der Oertlichkeiten, die Dichtigkeit der Behälter, die auf den Beuteln, Patronen und Kästen angebrachten Marken, das Gewicht des Pulvers in den Patronen, die Trennung von Schwarzpulvern von B-Pulvern, die Führung der Pulverregister. Vor Verlassen des Etablissements legt der Pulverinspektor auf dem Inventurregister für B-Pulver die Ergebnisse seines Besuchs kurz nieder. Er faßt vom technischen Standpunkte aus interessante Tatsachen zusammen, macht technische Vorschläge und verzeichnet die Entnahme von Proben. Ein Protokoll desselben Inhalts geht an den Minister und ein anderes an die beteiligten und interessierten Etablissements. Letztere äußern sich u. U. dazu an den Minister. Der vorsitzende General der Pulverkommission kann in gewisse Etablissements geschickt werden, um selbst an Ort und Stelle Anordnungen für die Ueberwachung der Pulver zu treffen. Er kann hierzu Befehle des Ministers erwirken. Wegen der Gefahren, die nicht ganz tadellose Pulver mit sich bringen können, sind die Kommandanten der Etablissements gehalten, die technischen Weisungen des Generals oder des Pulverinspektors genauestens zu befolgen. Gelangt die Pulverkommission nach vorgenommenen Proben oder auf Grund von Berichten zu der Ansicht, daß ein Muster B-Pulver gefährlich ist und vernichtet werden muß, so benachrichtigt der vorsitzende General der Kommission unverzüglich den Kommandanten des betreffenden Etablissements. Dieser läßt sofort das bezeichnete Pulver verbrennen. In äußerst dringenden Fällen kann die Verbrennung auf Weisung des in dem Etablissement weilenden Pulverinspektors vorgenommen werden. Von der Verbrennung machen die Etablissements unverzüglich dem Minister durch den vorsitzenden General der Pulverkommission Mitteilung. Sie erbitten von ihm Ersatz. Im Anschluß an die jährliche technische Kontrolle verfaßt die Kommission einen Sammelbericht, der die Beobachtungen enthält, die hinsichtlich der Ueberwachung der B-Pulver in den Etablissements gemacht sind und Vorschläge, die sich aus diesen Beobachtungen ergeben. Dem Bericht sind beigefügt 1. die Liste der auf Veranlassung der Kommission verbrannten Pulver, 2. die Protokolle über die Verbrennung, 3. die Liste der umzuarbeitenden Pulver, 4. die Liste der in ihrer Wirkungsweise veränderten Pulver, die in nächster Zeit verbraucht werden müssen, spätestens im nächsten Jahre, 5. die Berichte der Etablissements, die bei jedem kontrollierten Fabrikationsmuster die Vorschläge der Kommission ent-

Digitized by Google

halten (z. B. verbrannt, umzuarbeiten, nächstens zu verbrauchen, aufzubewahren).

Bezüglich des Verbrauchs von B-Pulvern durch die Feuerwerkerschulen erteilt die Zentralverwaltung der Pulverkommission Weisungen. Es wird dabei darauf zu achten sein, daß die Bestände sich verjüngen, d. h. es sollen grundsätzlich immer die ältesten Pulver dem Verbrauch zugeführt werden.

Munition mit B-Pulver, das umgearbeitet werden soll, wird nach der Vorschrift vom 6. Juli 1911 auseinandergenommen. Vorher isolierte umzuarbeitende Pulver werden nach der Vorschrift vom 12. Januar 1906 über den Transport verdächtiger Pulver behandelt. Der notwendige Alkohol, der mit Amylalkohol denaturiert ist, wird durch die Pulverfabrik Bouchet geliefert. Die notwendigen Arbeiten sind mit möglichster Beschleunigung auszuführen und vor dem 31. Dezember des laufenden Jahres zu beenden. Bei Ablauf des Jahres noch nicht umgearbeitetes Pulver bleibt isoliert.

Zur technischen Ausbildung des Personals für die Prüfung der Pulver in den einzelnen Etablissements hält ein Offizier der Pulverkommission jedes Jahr an der zentralen Feuerwerkerschule Vorträge und praktische Uebungen für die Artillerieoffiziere, die sich für den Munitionsdienst vorbereiten, sowie für die Chargierten der Arbeiterkompagnien und -sektionen, die Feuerwerker werden wollen. Besondere Kurse über Pulver erhalten die Verwaltungsoffiziersaspiranten in Bourges und die Cheffeuerwerker der Schule von Vincennes, zum Schluß wird ein einwöchentlicher Kursus bei der Pulverkommission durchgemacht. Auch die Munitionsoffiziere oder die Verwaltungsoffiziere oder Cheffeuerwerker bestimmter Etablissements können zur Vervollkommnung ihrer Ausbildung nach Versailles geschickt werden.

Die Verordnung über Organisation und Ausführung des Kontrolldienstes in Pulverfabriken durch die Artillerie ist vom 9. Januar 1912. Sie bezeichnet als Zweck der Kontrolle der Fabriken, die dem Kriegsministerium unterstehen, festzustellen, daß die in Frage kommenden Schießbaumwollpulver, Pulver und Explosivstoffe den geltenden Bestimmungen entsprechend hergestellt und abgeliefert werden, und daß der Kriegspulverkommission in Versailles alle Unterlagen geliefert werden, welche diese instand setzen, ihre Vorschriften mit aller wünschenswerten Sicherheit zu erlassen, die Vorräte der Artillerie wirksam unter Kontrolle zu halten und die gute Aufbewahrung dieser Vorräte sicherzustellen. Für die Herstellung der Nitrozellulosepulver, der Pulver und Explosivstoffe werden ministerielle Bestimmungen erlassen, der Kontrolldienst besteht in örtlichen Kontrollen in den erzeugenden Fabriken und in einer zentralen Kontrolle durch die Kriegspulverkommission in Versailles. Die ersteren werden ausgeübt von Artillerieoffizieren, die hinsichtlich ihrer Funktionen bei der Kontrolle der Fabrikation direkt dem vorsitzenden General der Kriegspulverkommission in Versailles unterstellt sind und vom Minister ernannt werden. Sie werden aus den Artilleriekapitänen ausgesucht, welche sich bereits in Fabriken Kenntnisse in Pulvern und Sprengstoffen erworben haben. Für ihre fernere technische Ausbildung bestimmt der vorsitzende General der Kriegspulverkommission weitere Ausbildungskurse je nach den Betrieben, die der betreffende Offizier zu überwachen haben wird. Die Kapitäne für die lokale Fabrikskontrolle haben eine oder zwei Pulverfabriken zu prüfen, von denen für Sevran und Le Bouchet der Offizier der Kriegspulverkommission in Versailles, für Saint-Médard, Toulouse, Le Ripault, Angoulême, Pont-de-Buits, Moulin-Blanc, Saint-Chamas, Vonges und Esquerdes dem nächstgelegenen Artilleriepark zugewiesen ist. Diejenigen Offiziere, welche mit der Kontrolle der Herstellung von Schießbaumwollpulver oder B-Pulver beauftragt sind, befassen sich in den ihnen zugewiesenen Artillerieparks allein mit der Ueberwachung der Aufbewahrung der B-Pulver, die anderen mit dem gesamten Munitionsdienst, der der Kriegspulverkommission zugewiesene Kapitän nimmt an dem allgemeinen Dienst dieser Kommission Teil. Bei Veränderungen nimmt der kontrollierende Offizier weiter den Kontrolldienst wahr, bis er tatsächlich durch seinen Nachfolger ersetzt ist. Bestimmungen hierzu erläßt der vorsitzende General der Kriegspulverkommission in Versailles. Den mit der örtlichen Kontrolle der Herstellung von Schießbaumwolle oder B-Pulver beauftragten Offizieren können Verwaltungsoffiziere, Staatsarbeiter oder Cheffeuerwerker beigegeben werden, die dauernd die Kontrolle ausüben. Auch diese machen vor Antritt ihres Dienstes technische Kurse wie die Kapitäne durch und ihre Ablösung unterliegt denselben Bestimmungen. Für die Verwaltung und allgemeine Disziplin unterstehen sie denselben Stellen wie der kontrollierende Kapitän, was ihren Kontrolldienst anbetrifft, unterstehen sie nur ihm. Sie wohnen in der Nähe der Pulverfabrik. Die Kontrolle wird ausgeübt durch Besuche in den Pulverfabriken seitens des kontrollierenden Offiziers, durch dauernde Ueberwachung durch das ihm beigegebene Personal, durch Entnahme von Proben für Untersuchungen, die durch die Kriegspulverkommission in Versailles ausgeführt werden. Die Besuche werden häufig und unvermutet vorgenommen, Zeit und Dauer jedes Besuches bestimmt der kontrollierende Offizier. Ueber die Häufigkeit wird keine Regel aufgestellt, doch soll jedenfalls der Offizier in jeder Pulverfabrik seines Bereiches monatlich 2 Besuche machen, mehr, wenn die gemachten Beobachtungen schließen lassen, daß die Fabrikationsbedingungen nicht die normalen sind. Kontrolliert werden die in den Betrieb gelangenden Rohstoffe, die Maßnahmen der eigentlichen Fabrikation und der Fertigstellung der Produkte. Die Fabrikation muß den geltenden Bestimmungen gemäß erfolgen, Aufstapelung und Verpackung der Pulver werden kontrolliert, ebenso die Angaben auf den Behältern für die Munition und daß sie in Uebereinstimmung mit den Aufzeichnungen des Etablissements stehen. Umstände, welche für die Eigenschaften des Endproduktes von Wichtigkeit zu sein scheinen, werden aufgezeichnet. Der dauernd kontrollierende Beamte führt die auf die Kontrolle bezüglichen Register und erledigt die schriftlichen Arbeiten hierfür. Bei jedem Besuch des kontrollierenden Kapitäns werden ihm die gemachten Beobachtungen mitgeteilt, in dringenden Fällen auch brieflich. Das Kontrollpersonal läßt alle Proben entnehmen, die es bei Ausgangsstoffen oder im Betrieb (Mahlen, Trocknen, Tauchen usw.) für notwendig erachtet, ebenso von Abfällen aus der Fabrikation. Persönlich entnimmt es keine Proben und berührt die Apparate nicht. Behälter zur Aufnahme der Proben stellt die Pulverfabrik zur Verfügung, ebenso die Mittel zur Absendung der Proben. Das Kontrollpersonal kann der Untersuchung der Proben in den Fabrikslaboratorien beiwohnen, ebenso den Schießversuchen, um dort Erfahrungen über die ballistischen Eigenschaften der Elemente der hergestellten Munitionen zu sammeln. Es kann auch die Fabrikationsbücher der einzelnen Betriebe einsehen und sich über Einzelheiten des Tauchens, Trocknens usw. unterrichten. Auch Einsicht in die Inventurregister steht ihm frei. Die Leiter der Fabriken und der einzelnen Betriebe müssen dem Kontrollpersonal alle Auskunft über Einzelheiten der Fabrikation geben. Der Direktor gibt dem kontrollierenden Offizier Auskunft über alle Vorschriften, die die Fabrikation betreffen, auch über die Ausführung vom Kriegsdepartement der Fabrik gegebener Aufträge. Das kontrollierende Personal enthält sich jeder Einmischung bei der Fabrikation; bei den Operationen, denen es beiwohnt, hat es weder Beobachtungen mitzuteilen, noch

Digitized by Google

Weisungen zu geben. Mit den in der Fabrik geltenden Bestimmungen und Instruktionen hat es sich vertraut zu machen. Einen Raum zu seiner Verfügung weist ihm der Direktor an. Bei seinem ersten Besuch stellt der kontrollierende Offizier sich dem Direktor der Fabrik vor, legt ihm seine Vollmacht vor und erhält von ihm eine Eintrittskarte für alle Fabriksräume, Laboratorien und Magazine. Bei späteren Besuchen braucht er sich nicht wieder vorzustellen. Bei dem Ortsdienst braucht er sich nicht zu melden. Die dauernd mit der Kontrolle beauftragten Beamten werden dem Direktor durch den kontrollierenden Kapitän vorgestellt und erhalten ebenfalls eine Ausweiskarte. Bei Abschluß jedes Besuches setzt der kontrollierende Offizier über seine Maßnahmen einen eingehenden Bericht auf, den er an den vorsitzenden General der Kriegspulverkommission in Versailles nach dessen Weisungen abschickt.

Die zentrale Kontrolle wird durch die Kriegspulverkommission in Versailles ausgeübt. Sie zentralisiert und kontrolliert die Ergebnisse der lokalen Kontrollen, kontrolliert auch direkt die Fabrikation gewisser dieser Fabriken, richtet technische Kurse ein, arbeitet Richtlinien für das mit der lokalen Kontrolle beauftragte Personal aus und berichtet an den Minister über alle die gute Herstellung von Pulvern und Explosivstoffen betreffenden Fragen. Außerdem kann sie besondere Untersuchungen an den von der Kontrolle entnommenen Proben vornehmen lassen und ihr angehörende Offiziere mit Aufträgen in die Pulverfabrikation entsenden. Der Vorsitzende der Kommission berichtet an den Minister über bemerkenswerte Punkte aus den ihm zugegangenen Berichten. Stimmen die in dem Laboratorium der Kommission gemachten Untersuchungen nicht mit denen überein, welche in der Fabrik gemacht und von der lokalen Kontrolle mitgeteilt sind, so weist der Minister den Direktor der Fabrik an, dem Zentrallaboratorium für Pulver und Salpeter die Probe zu übersenden, welche seinerzeit zurückbehalten ist. Das Zentrallaboratorium stellt unter Zuziehung eines Vertreters der Kriegspulverkommission in Versailles neue Untersuchungen an. Werden auf Grund von Berichten der lokalen Kontrollen Offiziere der Kommission in die Fabriken entsendet, so berichtet der vorsitzende General an den Minister; die betreffenden Offiziere haben sich vor Ausübung ihres Dienstes bei dem Direktor der Pulverfabrik zu melden, abgesehen von sonstigen Meldungen bei den örtlichen Vorgesetzten. Die Kriegspulverkommission verfasst jährlich einen Sammelbericht über ihre Beobachtungen auf Grund der Kontrolle in den Fabriken und macht darin Vorschläge über zu treffende Maßnahmen.

Referate.

Oberst Riensberg: „Die Explosionsgefahren, ihre Entstehung und Bekämpfung" (Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine). Explosionen sollen in ihrer Entstehung derart beherrscht werden, daß Gefahren nach Möglichkeit ausgeschaltet werden. Explosionskraft und Explosionsvorgang stehen in enger Beziehung zur Explosionsgefahr. — Die Explosionskraft äußert sich zerstörend, sobald das Gleichgewicht verschiedener Kräfte plötzlich aufgehoben wird. Je größer die Explosionskraft, die von der Zersetzungsgeschwindigkeit und aufgewendeten Wärmemenge abhängt, desto größer die Explosionsgefahr. Die gewaltigen explosiven Kraftäußerungen in der Natur, wie sie bei Erdbeben und Vulkanausbrüchen in die Erscheinung treten, zeigen zerstörende Wirkungen in einem Umfange, der weder vorhergesehen noch berechnet werden kann. Die Wärmemenge im Erdinnern entzieht sich als Quelle der Explosionskraft der Einsicht und Feststellung.

Das Streben der Gase, sich nach allen Seiten auszudehnen, wächst mit der zunehmenden Wärme. Der steigende Druck, der sich als Explosionskraft äußert, steht mit der Größe des eingeschlossenen Raumes und dem Volumen der Gase in Wechselwirkung. In dem Unterschied des Anfangvolumens der Explosivstoffmasse und des Endvolumens der bei der Zersetzung entstehenden Gase liegt die Größe der Explosionskraft. Ihr Wert kommt zahlenmäßig in den statischen und kinetischen Messungen als Druck oder Zug oder in der Beschleunigung zum Ausdruck. Hierbei kommt bei Explosionen hauptsächlich die bewegende Kraft als Masse und Beschleunigung in Frage. Der Explosionsvorgang soll bei der Ausnutzung der Explosionskraft so geregelt werden, daß keine Explosionsgefahren entstehen können. Mit der gezähmten Explosionskraft werden dann gefahrlos Leistungen vollbracht, die auf andere Weise und mit andern Mitteln oft gar nicht zu erreichen sind. Dadurch hat die Explosionskraft mit sachgemäßer Behandlung der Explosivstoffe und vorsichtiger Beachtung der nötigen Sicherheitsmaßregeln wesentlich zum industriellen Aufschwung beigetragen. Gegenüber der Dampf- und Wasserkraft hat die erheblich größere Explosionskraft den großen Vorzug, sich frei und unabhängig im Raume fortbewegen zu können. Sie ist als Kraftquelle mit dem Explosionsstoff tragbar und kann überall ohne besondere Vorkehrungen in beliebiger Größe verwandt werden. Sie wird gewissermaßen auf Vorrat gefertigt und kann an jeder Gebrauchsstelle ausgelöst werden. In dieser einfachen und vielseitigen Verwendungsmöglichkeit liegt ein großer technischer Vorteil, aber auch der große Nachteil der Explosionsgefahr. Die Gefahr liegt in der Möglichkeit der unzeitgemäßen, unerwarteten und unbeabsichtigten Explosionsauslösung. Bei der Mannigfaltigkeit der Explosivstoffe, die heute in den Händen des großen Publikums die vielseitigste Verwendung finden, sind Explosionsunglücke leider an der Tagesordnung. Die zahlreichen Explosivstoffe haben mit ihren sehr verschiedenen Eigenschaften in wechselnder Kraftäußerung bei der Massenverwendung furchtbare Explosionsgefahren heraufbeschworen. Die Explosionskraft soll vergrößert und die Explosionsgefahr verringert werden. Zur Lösung dieser Aufgabe gehören viel Einsicht und Verständnis, da mit zunehmender Kraftäußerung naturgemäß auch die Größe der Explosionsgefahr wächst. Die Kraft ist dem jeweiligen Verwendungszweck derart gefügig zu machen, daß sie ihre große Arbeitsleistung ohne Explosionsgefahr verrichtet. Hierin liegt eine unabweisbare Forderung, von deren Erfüllung die Nutzanwendung der Explosivstoffe abhängt. Bei richtiger Handhabung der Explosivstoffe ist die Explosionskraft tatsächlich heute schon als ungefährlich zu bezeichnen. Sie wird bei verständiger Verwendung mit Sicherheit beherrscht, so daß ihre gewaltige Leistung in ihrer außerordentlichen Machtfülle gefahrlos ausgenutzt werden kann. Unglücksfälle, die im gegenwärtigen Weltbrand leider häufig vorkommen, sind auf die übereilte Herstellung und Verwendung großer Explosivstoffmassen zurückzuführen. Unkenntnis und Unerfahrenheit des unzureichenden Personals spielen dabei eine Hauptrolle. Theoretische Kenntnisse, die einen sichernden Einblick in den Explosionsvorgang ermöglichen, können nicht entbehrt werden. In der Praxis wird die Sicherheit leider vielfach durch ängstliche Geheimhaltung der Explosivstofffertigung gefährdet. Staatsgeheimnisse müssen gewahrt bleiben; Geheimhaltungen, die zur Erlangung wirtschaftlicher Vorteile Leben und Gesundheit bedrohen, sind nicht gerechtfertigt. In der Abwehr der Explosionsgefahren ist es erwünscht, daß die Herstellung und Verwendung der Explosivstoffe mehr Gemeingut wird. Dies würde rechtzeitig zu sichernden Fortschritten führen, ohne daß Explosionsunglücke erst den Anstoß zu segensreichen Verbesserungen geben. Vom wissenschaftlichen Geist in der erfreulichen Entwicklung der Chemie ist die weitere Verringerung der Explosionsgefahren zu erhoffen. Mit vermehrter Klarstellung des Wesens der Explosivstoffe werden die Explosionsgefahren von der zunehmenden Zahl der Mitarbeiter mehr und mehr zurückgedrängt werden. Es sind Ursachen chemischen Ursprunges, die dem Explosionsvorgang zugrunde liegen; ein klarer Einblick in die Verbrennungs- und Zersetzungsvorgänge ist daher in erster Linie erforderlich. — Die Auslösung der Explosionen durch die Wärmeeinwirkung wird bei den einzelnen Explosivstoffen in sehr verschiedener Weise herbeigeführt. Bei den empfindlichsten Explosivstoffen genügt hierzu die durch geringfügige Erschütterungen erzeugte Wärme, während bei unempfindlichen Explosivstoffen nicht einmal das offene Feuer zur Explosionserzeugung ausreicht. Ein Explosivstoff ist empfindlich, wenn sich der explosive Zerfall leicht unter geringem Energieaufwand vollzieht; er ist dagegen unempfindlich, wenn die Explosion nur schwer unter erheblicher Krafteinwirkung zustande kommt. Abhängig ist die Empfindlichkeit von der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften des Explosivstoffes. Chlor- und Jodstickstoff explodieren schon bei leiser Berührung; die nitrierten Kohlenwasserstoffe, Sicherheitsexplosivstoffe und nasse Schießbaumwolle können nur durch die Schlagwirkung eines besonderen Detonators zur Explosion gebracht werden.

Der Grad der Empfindlichkeit verdient hinsichtlich der Explosionsgefahr zwar Beachtung; indessen sollte zwischen empfindlichen und unempfindlichen Explosivstoffen bei der Behandlung kein grundsätzlicher Unterschied gemacht werden; denn alle Explosivstoffe sind im entscheidenden Augenblick als Träger der Explosionskraft gleich gefährlich. Aus Sicherheitsrücksichten ist im Umgange mit Explosivstoffen unterschiedslos die größte Vorsicht geboten. Mißtrauen ist angezeigt, zumal es nicht ausgeschlossen ist, daß im

Digitized by Google

Laufe der Zeit Aenderungen in der Empfindlichkeit durch die Verflüchtigung und Zersetzung von einzelnen Bestandteilen eintreten können. Zur Unbeständigkeit neigende Explosivstoffe sind im Gebrauch besonders gefährlich und erfordern sorgfältige Ueberwachung. Unter ungünstigen Bedingungen können diese Explosivstoffe überraschend schnell, z. B. unter dem Einfluß von Sonnenstrahlen oder elektrischem Licht, Explosionsgefahren auslösen.

Die vorzugsweise von der Wärmeeinwirkung abhängige Zersetzungsgeschwindigkeit ist bei den einzelnen Explosivstoffen sehr verschieden. Jeder Explosivstoff hat eine mittlere molekulare Zersetzungsgeschwindigkeit und ist ein Individuum, das seiner Eigenart entsprechend behandelt sein will. Die Explosivstoffe beeinflussen sich dabei gegenseitig und können einander mit ihren verschiedenen Eigenschaften ohne Berührung gefährlich werden. Durch bloße Detonationserschütterungen werden Explosionen außerhalb des Bereiches der direkten Entzündung in explosiver Fernwirkung ausgelöst. In dieser Betätigung liegen große Explosionsgefahren, die das sogenannte Auffliegen ganzer Explosivstoffabriken und die gleichzeitige Zündung mehrerer Minen zu verursachen vermögen.

Bei keinem Explosivstoff kann der Abstand von der Gefahrsgrenze zur Herabsetzung der Explosionsgefahr und Erhöhung der Sicherheit zu groß sein. In dieser Hinsicht bieten die Sprengelschen Explosivstoffe Vorteile, da die an und für sich unexplosiven Bestandteile erst vor dem Gebrauch zu einer explosiven Mischung vereinigt werden. Bei der Aufbewahrung und beim Transport bestehen also keine Explosionsgefahren. Aehnlich verhält es sich mit der flüssigen Luft, die als Explosivstoff „Oxyliquit" vor der Verwendung mit Kohlenstoffträgern vereinigt wird. Die Vereinigung der beiden explosiven Komponenten darf erst unmittelbar vor dem Gebrauch erfolgen, da der aufgesaugte Sauerstoff die Neigung zu schnellem Verdampfen hat. Der verdampfende Sauerstoff kann dann mit der atmosphärischen Luft gefährliches Knallgas bilden.

In wesentlichem Zusammenhang mit den Explosionsgefahren steht die Art der Zündung und Einschließung der Explosivstoffe, welche beide die Zersetzungsgeschwindigkeit beeinflussen. Je kräftiger die Zündung und je fester die Einschließung, desto schneller geht mit zunehmender explosiver Leistung die Zersetzung vor sich. Die Explosionsgefahr beginnt mit der Zersetzungsmöglichkeit und endet mit dem Abschluß des Explosionsvorganges. Der Druck, ohne den Explosionen nicht zustande kommen können, leitet diese ein und beendet sie auch. Je höher der Druck, desto sicherer wird die Explosion ausgelöst und desto schneller die Zersetzung vollendet. Jeder Explosivstoff von natürlichem Feuchtigkeitsgehalt und normaler Dichte besitzt eine untere Druckgrenze, die zur Auslösung der Explosion mindestens erreicht werden muß, und eine obere Druckgrenze, welche in der Detonation die plötzliche Gasumsetzung bewirkt. Diese Eigenschaft, in der sich die verschiedenen Explosivstoffe wesentlich voneinander unterscheiden, verdient bei der Fertigung und Verwendung die größte Beachtung. Die Druckgrenzen werden durch die Zusammensetzung der Explosivstoffe, sowie durch die Art der Zündung und Einschließung gezogen. Wird die untere Druckgrenze nicht erreicht, so findet keine Explosion, sondern eine einfache Verbrennung statt. Letztere kann bei der Verbrennung großer Explosivstoffmassen in eine Explosion übergehen, wenn die entwickelten Gasmengen nicht schnell genug entweichen können. Die Gase werden dann von der verdichteten Luft ähnlich wie im Behälter eingeschlossen. Mit der Erreichung der oberen Druckgrenze ist auch mit der Entstehung von Detonationen zu rechnen. Beim Brande von Explosivstoffgebäuden treten sie ein, wenn sich beim Gebäudeeinsturz heftige Schlagwirkungen geltend machen.

In den mannigfachen Verschiedenheiten, unter denen Explosionen mit ihrer Fülle und Wucht ausgelöst werden, liegen die von wechselnder Explosionskraft im vielseitigen Explosionsvorgang beeinflußten Explosionsgefahren. (Fortsetzung folgt.)

Gesetze und Verordnungen.

Sprengstoffreigabe in Steinbrüchen. Der Bedarf an Sprengstoffen für den Freigabezeitraum Juli/August 1917 ist unter Verwendung des Antragsvordruckes, der mit dem Erlaubnisschein für Mai/Juni versandt wurde, ohne Anschreiben sofort noch anzumelden, sofern dies nicht bereits geschehen ist.

Die Verwendung von Sprengstoffen, auch aus etwa vorhandenen Beständen, ohne Erlaubnisschein (Freigabeschein) ist mit Strafe bedroht.

Der Freigabeschein gilt nur für die Zeit, für die er ausgestellt ist.

Restbestände an Sprengmitteln dürfen nach Ablauf dieser Zeit nur verwendet werden, wenn ein neuer Freigabeschein auch für diese Bestände beantragt und ausgestellt wurde; denn der nicht verbrauchte Teil der freigegebenen Sprengmittel verfällt mit Ablauf der Monate, für die der Freigabeschein gilt, erneut der Beschlagnahme.

Der Bedarf an Schwarzpulver, Ammoniaksalpetersprengstoff und Dynamit ist auf das Notwendigste zu beschränken. Die Notwendigkeit muß nachgewiesen werden. Von den genannten Sprengstoffen können für die Folge nur noch Lagerbestände freigegeben werden; die voraussichtlichen eigenen Lagerbestände am 30. Juni 1917 oder die Bezugsquelle (Pulverfabrik) sind deshalb in dem Antrage genau anzugeben.

Zündschnüre unterliegen nicht der Beschlagnahme und können in beliebiger Anzahl ohne Erlaubnisschein verbraucht werden.

Der Nachweis (Seite 3 des Erlaubnisscheines) für die Monate Mai/Juni 1917 ist unter genauer Angabe des Verbrauchs an Sprengstoffen in den ersten Tagen des Monats Juli 1917 ausgefüllt und unterschrieben an den unterzeichneten Vertrauensmann ohne Anschreiben zurückzusenden, auch wenn kein Verbrauch stattgefunden hat; in letzterem Falle unter Angabe der Gründe.

Außer dieser Verbrauchsmeldung, die nach Ablauf des zwei Monate umfassenden Zeitraums zu erfolgen hat, ist allmonatlich eine Bestandsmeldung an die Kriegschemikalien-Aktien-Gesellschaft, Berlin W 9, Köthener Straße 1—4 (Abteilung Statistik) zu richten. Außerdem sind von den Firmen, denen besondere Fragebogen der Kriegsrohstoff-Abteilung von der Kriegschemikalien-A.-G. zugehen, die gestellten Fragen in der angegebenen Frist zu beantworten.

Ausdrücklich sei vermerkt, daß die Verpflichtung der Firmen zur Lagerbuchführung und allmonatlichen Bestandsmeldung an die Kriegschemikalien-Aktien-Gesellschaft durch die Tätigkeit des unterzeichneten Vertrauensmannes nicht aufgehoben ist.

Vordrucke zur Bestandsmeldung, sowie Auskunft darüber, für welche Bestandsmenge allmonatlich Bestandsmeldung vorgeschrieben ist, sind bei der Kriegschemikalien-Aktien-Gesellschaft erhältlich.

Vordrucke für Sprengstofflagerbücher, welche den Anforderungen genau entsprechen, die an diese Bücher gestellt werden, sind bei der Firma Otto Gutsmann, Formular-Magazin, Breslau I. Schuhbrücke 32, erschienen und dort zu haben.

Die Bekanntmachung betreffend Bestandserhebung und Beschlagnahme von Chemikalien fordert im § 8:

„Jeder Meldepflichtige hat ein Lagerbuch einzurichten, aus dem jede Aenderung der Vorratsmenge und ihre Verwendung ersichtlich sein muß."

Aus diesen Gründen muß jetzt sowohl über Sprengstoffe, welche unter das Sprengstoffgesetz vom 9. Juni 1884 fallen, als auch über alle anderen Sprengstoffe ein Lagerbuch geführt werden.

Bei nicht rechtzeitigem Antrage oder verspäteter Verbrauchsmeldung kann auf Freigabe der für den Betrieb nötigen Sprengstoffe für die Folge mit Sicherheit nicht gerechnet werden.

Die Zusendung des Erlaubnisscheines an die Sprengstoffbezieher erfolgt in den ersten Tagen des Monats Juli, da der Freigabeschein über die beantragten gesamten Sprengstoffe für die Monate Juli—August seitens der Kriegschemikalien-A.-G. erst am ersten oder zweiten Tage des Monats Juli in die Hände des Unterzeichneten gelangt. (Z.)

Technische Notizen.

Berichtigung. In der Zusammenstellung von Patenten betr. Herstellung von Sprengpatronen ist im 2. Juniheft auf Seite 211 in der ersten senkrechten Spalte von links an dritter Stelle bei dem D. R.-P. 255026, Verfahren zum Guß von Sprengladungen ein Versehen vorgekommen; Erfinder bezw. Patentinhaber ist die Dynamit-Aktiengesellschaft vorm. Alfred Nobel & Co. in Hamburg. Das D. R.-P. 255026 war ursprünglich in der Reihenfolge nach dem D. R.-P. 250122 der gleichen Firma genannt; darauf bezog sich die Bezeichnung „dieselbe".

Neue Spezialzweige der chemischen Industrie der Schweiz. Die Eidgenossenschaft hat, abgesehen von umfassenden Vergrößerungen ihrer bisherigen Werkstätten und Munitionsfabriken in Thun, Bern und Altdorf im August 1616 eine neue große Fabrik für Sprengstoffe in Dottikon bei Lenzburg in Angriff genommen, die, wie wir soeben hörten, mit dem Monopolbezug der leichtern Teerdestillate aller schweizerischen Gasanstalten und andern chemischen Fabriken ausgerüstet ist. Wieder ein anderes Kind dieser Kriegskonjunktur ist die Sodafabrik von Zurzach zur Landesversorgung mit diesem zu so mannigfaltiger Verwendung unentbehrlichen Präparat. Ihrer Idee und ihrer mehrjährigen Vorbereitung nach stammt sie freilich noch aus der Zeit vor dem Kriege. Ein Zufall wollte, daß der konstituierenden Versammlung vom 4. Dezember 1914 tags darauf das deutsche Ausfuhrverbot für Soda folgte. Die Fabrik hat ihre Tätigkeit Ende August 1916 begonnen.

Aehnlich liegt der Fall mit der Herstellung der wichtigsten Säuren. Bisher waren sie weitaus zum größten Teil vom Ausland bezogen worden, 110—120000 q. n. Schwefelsäure, 70—80000 q. n. Salzsäure jährlich usw. In der Schweiz hatte einzig die Firma Heinrich Schnorf in Uetikon die Fabrikation aufrechterhalten, und der Krieg mit seiner fast völligen Absperrung der Zufuhr hat zunächst diese Firma zu einer wesentlichen Betriebserweiterung veranlaßt. Aber dem Landesbedarf war damit kein Genüge geleistet. Darum wird jetzt in Schweizerhalle bei Basel eine zweite große Säurefabrik erstellt, die aber erst nach dem Kriege wird eröffnet werden können. Als wichtige Folge der Handelshemmungen dieses Krieges darf die Ausdehnung der Stickstoffgewinnung aus der Luft auf elektrochemischem Wege angesprochen werden. Unter der Aegide der A. E. G. in Berlin und der chemischen Werke von Bitterfeld, der Deutschen Bank in Berlin und der Schweiz. Kreditanstalt in Zürich ist im Sommer 1915 die Nitrum-A.-G. von Bodio in eine schweizerische und eine deutsche Unternehmung gespalten worden, erstere mit Sitz in Zürich, letztere in Rhina bei Laufenburg. Mehr als zuvor wird dort jetzt

Digitized by Google

nur noch eigentliche Salpetersäure fabriziert. Ganz neu ist die Gründung der kapitalstarken französischen S. A. d'Electrochimie in Martigny zur Herstellung von Cyanamid für die Landwirtschaft. — Nach ganz anderer Seite hin ist die elektrochemische Lonza-A.-G. im Begriff, ihren Betrieb sachlich auszuweiten durch die Ausbeutung neuer Verfahren zur Gewinnung von Essigsäure und von Sprit aus dem Kalziumkarbid anstatt aus Holz und aus den unentbehrlichsten Mehlfrüchten. Die Essigsäurefabrik wird demnächst ihre Arbeit beginnen. Die Spritfabrik, mit zwanzigjähriger Konzession und Lieferungsvertrag an die eidg. Alkoholverwaltung wird erst im Jahre 1918 eröffnet werden können. — Aus Zürich sollen als Neugründungen auf chemischem Gebiete die Sauerstoffabrik G. Weinmann in Rümlang und die Weiterverarbeitung des im Urzustand aus Deutschland bezogenen Radiums hier erwähnt sein. In Basel sind außer den bereits genannten Vorprodukten zur Sprengstoffabrikation und neben der noch aus der Vorkriegszeit großzügig hereinragenden Azetylzellulosenindustrie, weitere für die Schweiz ganz neue Fabrikationszweige auf größerem Fuße begründet worden.

Ein neuer Apparat zur Ermittlung von Schlagwettern. In den Kohlenbergwerken bildet das Sumpfgas oder Methan eine ständige Quelle der Gefahr, die unter dem Namen schlagender Wetter allgemein bekannt ist. Man sucht durch entsprechende „Bewetterung" dies Sumpfgas unschädlich zu machen und dazu sind außer den nötigen Einrichtungen, die stets frische Luft zuführen, auch noch Apparate erforderlich, mit deren Hilfe man die Anwesenheit des gefährlichen Methans feststellen kann. In der „Zeitschrift für angewandte Chemie" wird nun ein neuer Apparat beschrieben, den der Chefchemiker des amerikanischen Büros of Minas, G. A. Burells, vor dem amerikanischen Kohlen-Mining-Institut vorgeführt hat. Man kann mit diesem Apparat mit einer Genauigkeit von 0.1 v. H. die Mengen des vorhandenen Methans bestimmen und zwar erfordert eine derartige Bestimmung zwei Minuten an Zeit. Das Prinzip, nach dem die Bestimmung vor sich geht, ist, daß sich beim Verbrennen einer bestimmten Menge Luft, die Methan enthält, das Volumen vermindert. Die Verbrennung erfolgt durch elektrischen Strom, der der Batterie einer elektrischen Berglampe entnommen werden kann, wie sie jeder Bergmann mit sich führt. Im ganzen besteht der Apparat aus einem zweischenkeligen Rohr mit einer Skala und den nötigen Einrichtungen, eine bestimmte Luftmenge, die auf ihren Grubengasgehalt zu prüfen ist, einzuführen. Ein Platindraht wird durch elektrischen Strom zum Glühen gebracht und bewirkt dadurch die Verbrennung. An einer Skala kann die vorhandene Methanmenge abgelesen werden. Der Apparat wiegt 1,4 Pfund und kann daher an jedem Ort gebraucht werden. Nach demselben Prinzip kann man mit Hilfe dieses Apparates auch andre Gase, wie Gasolin und Wasserstoff, ermitteln, und, da die Skala auch hierfür schon eine besondere Einteilung trägt, einfach ablesen. (Z)

Die Minensprengungen im Wytschaetebogen Von Friedrich Funck. Die englische Offensive im Wytschaetebogen wurde nach den Berichten durch ungeheure Minensprengungen eingeleitet. Derselbe Frontabschnitt, und zwar der vorspringende Winkel von St. Eloi, war bereits einmal der Schauplatz einer gewaltigen Sprengung, der bis dahin wohl gewaltigsten Minensprengung dieses Weltkrieges. Es war dies Anfang April 1916, als die Engländer, wie sich aus aufgefundenen Befehlen ergab, eine Aufrollung unserer Front von jener Stelle aus beabsichtigten, was sie durch die Sprengung am leichtesten durchführen zu können glaubten. Aber auch damals gelang es ihnen nur auf kurze Zeit, die riesenhaften Sprengtrichter zu besetzen; ein energisch geführter Gegenstoß brachte dann das ganze Gelände wieder fest in unsere Hand.

Es liegt unter diesen Verhältnissen die Frage nahe, wie es denn möglich sei, daß der Feind immer wieder die Sprengungen durchführen kann, ohne von uns daran gehindert zu werden. Bekanntlich schützt man sich gegen die feindlichen Sprengungen, indem man zunächst sorgfältig „abhört", wo der Gegner bohrt. Man kann das mit dem bloßen Ohr an dem typischen rhythmischen Geräusch der Bohrmaschinen einwandfrei feststellen. Hat man diese Wahrnehmung gemacht, so beginnt man selbst. von der entgegengesetzten Seite aus, einen Stollen möglichst unter oder dicht neben den feindlichen Stollen zu treiben. Ist der Stollen genügend weit vorgetrieben, so wird zur Sprengung geschritten, und zwar wird hierbei nur soviel Sprengstoff zur Anwendung gebracht, wie notwendig ist, um den eigenen und den feindlichen Stollen zu verschütten; der feindliche Stollen wird „abgequetscht"; man nennt daher diese Minen auch „Quetschminen".

Im allgemeinen wird das Gelände so beschaffen sein, daß die beiden Gegner den unterirdischen Minenkrieg sowohl im Angriff wie in der Abwehr unter denselben Verhältnissen führen; es gibt indessen auch Bodengestaltungen, die Bohrungen von der einen Seite aus außerordentlich begünstigen, während sie sie von der entgegengesetzten Seite aus geradezu unmöglich machen. Eine solche Beschaffenheit hat das Gelände im Wytschaetebogen.

Unsere Stellung im Wytschaetebogen lag auf der Kuppe der halbmondförmigen Höhe beherrschend über der feindlichen Stellung, die im Grund davor lag. Der Boden ist hier so beschaffen, daß zu oberst eine Sandschicht lagert, die, wie der flandrische Boden überall, bereits in ganz geringer Tiefe unter der Oberfläche vom Grundwasser durchzogen ist, das sich nach unten hin immer mehr staut. Unter dieser feuchten Schicht erstreckt sich dann in ungefähr horizontaler Lage eine feste, undurchlässige Tonschicht, an die sich noch tiefer im Boden eine feste Lehmschicht anschließt. Da die Tonschicht — wie erwähnt — horizontal verläuft, während das Gelände abfällt, so tritt sie ungefähr in Höhe der feindlichen Stellung zutage. Wollte man also von der gegnerischen Seite aus einen Stollen in die Erde treiben, so brauchte man nur ganz wenig in die Tiefe zu gehen und blieb dann, immer nahezu horizontal vorschreitend, stets in der festen Lehmschicht, in der das Arbeiten keinerlei Schwierigkeiten bereitete, da sie durch die Tonschicht von oben gegen das Wasser geschützt war. Ganz im Gegensatz dazu hatte man von unserer Seite aus erst die ganze tiefe Schlammschicht zu durchdringen, um in den der Bearbeitung zugänglichen Lehmboden zu gelangen. Das Vortreiben eines Stollens in dieser Schlammschicht ist aber nahezu ein Ding der Unmöglichkeit, da der Stollen, sobald man ihn nur begonnen hat, sofort voll Wasser läuft und gar nicht genug Pumpen herangeschafft werden können, um den Stollen trocken zu halten.

Unter diesen Verhältnissen ist eine wirksame Abwehr der feindlichen Sprengversuche nicht denkbar. Man wird sich daher darauf beschränken, durch sorgfältiges Abhören und genaueste Beobachtung des feindlichen Grabens den Zeitpunkt der beabsichtigten Sprengung vorher zu ermitteln, um einerseits das in Frage kommende Geländestück von eigenen Truppen zu entblößen und andererseits Stoßtrupps bereitzustellen, die unmittelbar nach der Sprengung vorstürzen, um die Sprengtrichter möglichst noch vor dem Gegner zu erreichen und zu besetzen. (Z) (Berl. Lokalanzeiger)

Wirtschaftliche Rundschau.

Putzlappen. Die Belieferung der Industrie mit Putzlappen ist durch das Königlich Preußische Kriegsministerium, Kriegsrohstoff-Abteilung, in folgender Weise geregelt worden: „Es dürfen künftig nach Weisung der Kriegs-Rohstoff-Abteilung nur noch gewaschene und desinfizierte Putzlappen verwendet werden, deren Lieferung lediglich durch Mitglieder des Verbandes der Putzlappenhersteller E. V., Berlin-Wilmersdorf, Güntzelstraße 1 erfolgt. Zwecks Erlangung von Bezugsadressen wird die verbrauchende Industrie an diesen Verband verwiesen. Anträge auf Freigabe von Putzlappen sind ordnungsgemäß bei Sektion W. IV. L. P. der Kriegs-Rohstoff-Abteilung des Königlich Preußischen Kriegsministeriums einzureichen."

Anilin- und Sprengstoffgruppe. Die Frankfurter Zeitung schreibt: Es ist ein Beweis für das weitgehende Maß von Voraussicht und den soliden Grundzug, der die deutsche Industrie beherrscht, daß sie nicht einzig für die Stunde lebt, sondern über der Gegenwart nicht die Zukunft außer acht läßt. Das zeigt sich jetzt im Kriege mit besonderer Deutlichkeit, denn die Politik der Bewirtschaftung und Bilanzierung unserer Industrie-Unternehmungen, darunter namentlich derjenigen, die von allem Anfang an Kriegsindustrie waren oder zu ihr umgestellt wurden, zeigt allenthalben die Tendenz, die kommende Umstellung zur Arbeit im Frieden schon jetzt, wo wir noch mitten im Kriegsgetöse stehen, vorbauend vorzubereiten und dafür zu sorgen, daß die spätere Rückkehr zur Friedenstätigkeit sich möglichst ohne Erschütterung und mit dem geringsten Maß von Einbuße vollzieht. Diesem Ziele sollen die starken sichtbaren und versteckten Rückstellungen dienen, welche von den Industriegesellschaften aus den vielfach reichlicher fließenden Gewinnen im Kriege in mehr oder minder starkem Umfange vielfach vorgenommen werden, sollen ferner die Neugründungen spezieller oder allgemein wirtschaftlicher Art dienen, die jetzt schon im Hinblick auf die spätere Friedenszeit erfolgen, sollen weiter aber auch die Bildung neuer Verbände oder Verabredungen und die Umgestaltung bezw. der Ausbau alter dienen, deren Verwirklichung jetzt in der Oeffentlichkeit in erhöhter Zahl bekannt wird.

Zu den Vereinbarungen, die in dieser Richtung liegen, gehört die Verständigung, die zwischen den Werken der chemischen Großindustrie, dem sog. Anilinkonzern und der Sprengstoffgruppe und, da diese mit den Pulverwerken in einer Interessengemeinschaft steht, mittelbar auch mit der sog. Pulvergruppe abgeschlossen worden ist. Zwar scheint der Schlußpunkt unter diese Vereinbarung noch nicht gesetzt; aber es ist nicht daran zu zweifeln, daß sie in der verabredeten Form zustande kommen wird. Diese neue Verständigung betrifft Verabredungen industrieller Gruppen von ganz gewaltigem Umfange, wie sie in Deutschland nur noch bei unseren großen Montanwerken anzutreffen sind. Der Krieg hat in der fabrikatorischen Tätigkeit dieser zwei bezw. drei Gruppen insofern eine gewisse Uebereinstimmung herbeigeführt, als sich die Anilinwerke, deren Herstellung von Friedensartikeln durch die Unterbindung der Ausfuhr, die Knappheit der Rohmaterialien usw. eingeschränkt bezw. eingestellt wurde, in vermehrtem Umfange der Herstellung von Vorprodukten für die Sprengstoffindustrie und auch der Herstellung von Sprengstoffen selbst zuwenden. Dieser verstärkten Produktion allein ist es zu danken, daß Deutschland den gewaltigen Anforderungen, die der Weltkrieg an den Verbrauch von Munition stellt, nicht nur in vollem Umfang entsprechen, sondern darüber hinaus noch eine Mehrproduktion verzeichnen kann. Gefördert wurde diese Möglichkeit vor allem durch den Ausbau der Stickstoffgewinnung aus der Luft. So lange der Krieg andauert, solange also der ungeheure Munitionsbedarf anhält, wird dieses gesteigerte Maß an Produktion von keinerlei Unbequemlichkeiten begleitet sein. Diese könnten erst dann eintreten, wenn eines Tags, nach der Rückkehr zum Frieden, die Herstellung keine ausreichende Einschränkung erfahren würde und im Wettbewerk der Werke die Produkte Absatz zu suchen

Digitized by Google

hätten. Jetzt schon einen Weg zu zeigen, um einer derartigen Konkurrenz, die für die einzelnen Betriebe und die gesamte Wirtschaft nur von erheblichem Schaden sein könnte, vorzubeugen, soll der Zweck der getroffenen Verabredung sein, die sich also ausschließlich als eine Maßnahme nach dem Kriege darstellt. Sie läuft darauf hinaus, in den gegenwärtig in wesentlichen Teilen gleichartigen Betrieben der beiden Gruppen im kommenden Frieden jetzt schon eine Scheidung vorauszubestimmen und damit eine gegenseitige Abgrenzung der Fabrikation herbeizuführen. Die einzelnen Gruppen sollen durchaus ihre Selbständigkeit bewahren; sie werden auf den einzelnen Gebieten vollständig ihre Freiheit behalten und also auch in ihrer Preispolitik völlig freie Hand haben. Es ist keinerlei gegenseitige kapitalmäßige Interessennahme, kein Zusammenwerfen von Gewinnen der Gruppen usw. geplant, sondern lediglich eine Verständigung über die fabrikatorische Betätigung in der kommenden Friedenszeit.

Einstweilen ist ein Urteil darüber, wie weit aus dem Zusammengehen ein finanzieller Effekt für die Gruppen herausspringen wird, in keiner Weise abzusehen. Wie sich der Uebergang zur Friedenswirtschaft und wie sich dann die Tätigkeit im Frieden selbst gestalten und entwickeln wird, das sind vorerst noch unübersehbare Probleme der Zukunft, für die es an jeglichem Maßstab fehlt, und für die also auch ein Urteil unmöglich ist, unter welchen Verhältnissen und Voraussetzungen sie zur Durchführung gelangen werden. Das sollte namentlich auch die Börse nicht außer acht lassen und sich freihalten von übertriebenen Erwartungen aus der Verständigung, für deren Verwirklichung es einstweilen an jeglicher Unterlage fehlt, solange man nicht weiß, unter welcher Form sich die Arbeit im Frieden vollziehen wird.

Französische Hoffnungen auf Munitionsmangel in Deutschland. Die notwendigen Rohstoffe gesichert. Eine erst verspätet bekannt gewordene Aeußerung des Unterstaatssekretärs für Blockade D. Cochin im französischen Senat zeigt deutlich das Bestreben, in Frankreich die Hoffnung zu erwecken, daß Deutschland wegen Munitionsmangel unterliegen müsse. Sie zeigt aber vor allen Dingen, wie falsch unsere Feinde über die deutschen wirtschaftlichen Verhältnisse orientiert sind. Gewiß haben wir Chrom, Wolfram, Nickel und Kupfer nicht im Ueberfluß. Die französische Regierung will aber wahrscheinlich, aus begreiflichen Gründen, nicht einsehen, daß wir dank der feindlichen Blockade früher als unsere Feinde gelernt haben, sparsam zu wirtschaften und daß infolge rechtzeitiger Einfuhr und der eigenen Erzeugung die Vorräte durchaus genügend sind, um das Munitionsprogramm dauernd durchzuführen.

Von besonderer Unkenntnis der geologischen Verhältnisse Deutschlands zeugt aber die Aeußerung des Herrn Cochin über unsere Schwefelversorgung. Er sagt, daß diese am schwierigsten wäre, da die Zufuhr von Schwefelkies aus Spanien vollkommen aufgehört habe und Norwegen infolge des Ankaufes des Schwefelkieses durch England kaum nennenswerte Mengen an Deutschland liefern könne. Das Verfahren der Herstellung von Schwefel aus Gips sei zwar versucht, der technischen Ausführung ständen jedoch große Bedenken entgegen. Gleichzeitig mache sich der Mangel an Schwefelsäure in dem Fehlen von Superphosphat für die Landwirtschaft bemerkbar. Herr Cochin weiß anscheinend nicht, daß wir beträchtliche Läger an Schwefelkies haben, die neben der reichlich vorkommenden Zinkblende, deren Gewinnung während des Krieges stark gesteigert worden ist, fast den ganzen Bedarf an Schwefel decken. Außerdem sind die Verfahren zur Herstellung von Schwefel und Schwefelsäure aus Gips technisch erprobt und seit Monaten im Betrieb. Ein Mangel an Schwefel und Schwefelsäure besteht deshalb in Deutschland weder für die dauernd erheblich sich steigernde Munitionsfertigung noch für die Herstellung von Superphosphat oder anderen Düngemitteln. Im Gegenteil, es werden noch erhebliche Mengen Schwefelsäure an das neutrale Ausland abgegeben. Deutschland hat sich also auf diesem Gebiet vollkommen unabhängig von der Einfuhr aus dem Auslande gemacht.

Abschlüsse von Sprengstoffgesellschaften für 1916.

(Schluß.)

Ver. Köln-Rottweiler Pulverfabriken. Bei dem Abschluß der Ver. Köln-Rottweiler Pulverfabriken für das Jahr 1916 ist zu berücksichtigen, daß das Aktienkapital der Gesellschaft im vorigen Jahre von 16 500 000 Mk. auf 33 Mill. M. erhöht worden ist, und zwar durch Ausgabe von Aktien zum Parikurse. Dabei war ein Druck auf die Dividende beabsichtigt und ist auch in dem von der Verwaltung seinerzeit in Aussicht gestellten Umfange eingetreten. Es wird nämlich eine Dividende von 20 pCt. gegen eine solche von 35 pCt. in 1915 vorgeschlagen. Sie nimmt auf das erhöhte Kapital 6 600 000 M. (5 775 000) in Anspruch. Die Mehrdividende von 825 000 M. entspricht genau einer Verzinsung von 5 pCt. für die neu ausgegebenen 16 500 000 M. Aktien. Läßt man diese Verzinsung der mit Pari eingezahlten neuen Aktien außer Betracht, so ist infolge der Kapitalverdoppelung die Dividende der Aktionäre genau halbiert worden, oder mit anderen Worten, die Aktionäre erhalten auf das verdoppelte Aktienkapital dieselbe Dividende wie im Vorjahre auf das einfache — zuzüglich 5 pCt. Zinsen für ihre auf die neuen Aktien eingezahlten Beträge.

Die Gesellschaft weist für 1916 ein Roherträgnis von 26 331 765 Mark gegen 17 694 390 M. aus. Der größte Teil dieses Mehrerträgnisses stammt indessen aus dem Vortrag, der 6 305 501 M. (1 504 337) beträgt. Das Fabrikations-, Waren-, Kartellkonto usw. erbrachte 14 560 428 M. (13 119 117), das Effekten- und Zinsenkonto 4 688 355 M (3 070 935). Außerdem wird als Einnahme ein Betrag von 687 500 M. für die Stückzinsen auf neue Aktien eingestellt, der die auf der anderen Seite der Gewinn- und Verlustrechnung erscheinenden Aktienausgabekosten von 790 658 M. zum größten Teil deckt. Für die Beurteilung der Einnahmen ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Gesellschaft von ihnen einmal wiederum die zweifellos sehr erhebliche Kriegssteuerrücklage vorweg abgesetzt hat, und daß zweitens auch die Aufwendungen für die sämtlichen Kriegsbauten der Gesellschaft einschließlich der Maschinen, Mobilien und Utensilien vorweg abgeschrieben worden sind. Um welche gewaltigen Beträge es sich dabei handeln muß, geht aus der Bemerkung des Geschäftsberichts hervor, daß die Gesellschaft im abgelaufenen Jahre eine weitere außerordentliche Vergrößerung ihrer Fabriken in Angriff genommen hat. Das Konto Maschinen ist in der Bilanz wieder mit 19 Mk., das Konto Mobilien und Utensilien mit 25 M. ausgewiesen. Grundstücke und Gebäude haben einen Zugang von 5 016 725 M. auf 7 067 681 M. erfahren. Nach Abschreibungen von 1 Mill. M. steht dieser Posten mit 6 067 681 M. zu Buch. Daß die Erhöhung dieses Kontos dem vollen Erwerbspreise der von der Gesellschaft im abgelaufenen Jahre gekauften Grundstücke und errichteten Gebäude entspricht, ist kaum anzunehmen. Offenbar sind auch die Gebäude, die für Kriegsbetriebe errichtet worden sind, vorweg abgeschrieben worden. Was die Zugänge an Grundstücken anlangt, so ist dabei zu berücksichtigen, daß die Gesellschaft das Grundstück Reichstagsplatz, Ecke Reichstagsufer in Berlin, das einen recht erheblichen Wert repräsentieren dürfte, zur Errichtung eines eigenen Verwaltungsgebäudes erworben hat. Der bereits begonnene Bau wurde jedoch im Interesse der Kriegswirtschaft zur Ersparung von Arbeitskräften und Baumaterialien vorläufig wieder eingestellt.

Unter den Ausgaben der Gewinn- und Verlustrechnung sind, abgesehen von dem schon erwähnten Posten, noch die erheblich gestiegenen Generalunkosten in Höhe von 4 584 742 M. (1 769 799) hervorzuheben. Trotzdem die Maschinenanlagen und ein erheblicher Teil der Immobilien völlig abgeschrieben sind, beantragt die Verwaltung, noch eine Rückstellung für die Friedenswirtschaft in Höhe von 5 Mill. M. vorzunehmen. Sie bezeichnet diesen Betrag als eine Reserve für die von ihr für die Friedenswirtschaft übernommenen Verpflichtungen. Die Aktionäre werden sich trotz dieser Erläuterung über den Posten, seinen Zweck und seine Notwendigkeit kaum ein Urteil bilden können. Jedenfalls scheint es sich hierbei um eine weitgehende Vorsicht zu handeln. Der Ueberschuß wird nach Abzug aller dieser Ausgaben mit 14 699 401 M. (14 540 990) ausgewiesen. Bringt man die Vorträge in Abzug, so ergibt sich sogar mit 8 303 900 M. ein wesentlich geringerer Reingewinn als im Vorjahre mit 13 036 653 M. Das Endresultat ist offenbar so berechnet worden, daß es gerade die von der Verwaltung beabsichtigte Gewinnverteilung ermöglicht. Abgesehen von der schon erwähnten Dividende werden 1 Mill. M. (2 Mill. M.) dem Pensions- und Unterstützungsfonds überwiesen. Trotz der nur erheblich gestiegenen Dividendensumme wird die Tantieme für den Aufsichtsrat von 370 488 M. auf 522 197 M. erhöht. Der Vortrag auf neue Rechnung zeigt auf 6 577 204 M. In der Bilanz erscheinen, abgesehen von den schon erwähnten Posten, u. a. Vorräte mit 23,1 Mill. M. (11,9), Effekten und Beteiligungen mit 42,4 Mill. M. (34) und Debitoren einschließlich Bankguthaben mit 65,3 Mill. M. (59,2). Die Kreditoren sind trotz dieser erheblichen Zunahme der flüssigen Mittel nur von 70,1 auf 76,3 Mill. M. gestiegen. Darin sind, abgesehen von der Kriegssteuerrücklage, auch diesmal die Reserven für Garantieverpflichtungen enthalten, die, wie schon verschiedentlich ausgeführt, unter diesen Posten eigentlich nicht gehören. (z) (Berl Tgbl.)

In der Hauptversammlung waren 13 623 600 M. Aktien mit 11 353 Stimmen vertreten. Vor Eintritt in die Tagesordnung sprach der Vorsitzende, Geh. Kommerzienrat Dr. Louis Hagen, vor allem den Angestellten und Beamten den wärmsten Dank für die in angestrengtester Tätigkeit bewiesene Pflichterfüllung aus, durch die allein es möglich gewesen sei, den Anforderungen von Heer und Marine in so herdorragender Weise zu entsprechen, wie es die Gesellschaft, wie er mit Stolz erklären könne, bisher in der Lage gewesen sei. Es müsse darauf hingewiesen werden, daß der Umsatz im abgelaufenen Jahre das Zehn- bis Zwölffache des besten Friedensjahres betragen habe. Welcher Anstrengungen es bedürfe, um derartige Mengen Pulver herzustellen, könne der außenstehende Aktionär kaum erkennen. Hierzu kommen die außerordentlichen Schwierigkeiten für die Errichtung der in solchem Maße erweiterten Neuanlagen. Die erforderlichen Grundstücke mußten zu Preisen erworben werden, die man in Berechnung ziehen zu müssen kaum jemals für möglich gehalten hätte. Für die Neuanlagen mußten ebenfalls erhebliche Ueberpreise gezahlt werden. Die große Steigerung der Rohstoffe und die von Tag zu Tag steigenden Löhne mußten die Gesellschaft zu äußerster Vorsicht veranlassen. Wenn die Abschreibungen infolgedessen für das vorige Jahr nicht allein gebotener, sondern auch notwendiger Weise sehr hoch wären, so würden sie in diesem Jahr noch eine ganz erhebliche Zunahme erfahren, da die Mitwirkung der Gesellschaft an der Ausführung des Hindenburg-Programms die äußerste geldliche und technische Kraftentfaltung erfordere. Die Tatsache, daß die Gesellschaft den größten Prozentsatz des von Heer und Marine verbrauchten Pulvers liefere, dessen Mengen sich von Monat zu Monat steigern, habe das Ansehen des Unternehmens weiter befestigt, und

Digitized by Google

die Aktionäre werden nach dem Kriege mit Stolz auf diese Zeit zurücksehen, in der das Unternehmen, zu dem sie gehören, sich in so hervorragender Weise in den Dienst des Vaterlandes gestellt habe. Was die geldliche Seite anlange, so weise er allein auf die Einnahmen aus Zinsen und Beteiligungen im Betrage von 4700000 M. hin, welche Einnahmen weder im Kriege noch im Frieden zurückgehen würden und eine angemessene Verzinsung des Aktienkapitals auf alle Fälle gewährleisten. Diese gute Lage sei nur durch die äußerst vorsichtige Geldwirtschaft zu erreichen gewesen, auf Grund deren die Verwaltung stets ausreichende Rückstellungen zu machen in der Lage war. Das Hauptziel für die Verwaltung bilde zunächst das Interesse für das Vaterland. Solange sich nicht übersehen lasse, wie lange die jetzige Beschäftigung anhalten werde, könne die Verwaltung nicht von dem Grundsatz der äußersten Sparsamkeit abgehen. Von einer Anhäufung von Gewinnen könne in keiner Weise die Rede sein. Bei den großen Aufgaben, die die Gesellschaft zu erfüllen habe, sei äußerste Vorsicht geboten. Die Verwaltung werde sich nach dem Kriege des Vertrauens der Aktionäre wert zeigen. Es spreche für die gesunde Wirtschaft in der Gewinnrechnung vor allen Dingen die Einnahme von 4,7 Mill. M. aus Dividenden und Zinsen. Diese Einnahmen, die weder im Kriege noch im Frieden zurückgehen werden, gaben den Aktionären eine große Beruhigung für die zukünftige Entwicklung. In der anschließenden Erörterung erkannte ein Aktionär zwar die außerordentlichen Leistungen der Verwaltung an, doch glaubten die Aktionäre, daß man sie in etwas erhöhtem Maße an dem Gewinn teilnehmen lassen könnte. Er sprach von einem kaum zu überbietenden Höhepunkt der Sparsamkeit, verzichtete jedoch unter Berücksichtigung der großen Augenblicksaufgaben darauf, eine Erhöhung der Dividende zu beantragen in der Hoffnung, daß für das Jahr 1917 das erhöhte Kapital auch den Aktionären ein erhöhtes Erträgnis bringen möge. Ein anderer Aktionär bemängelte, daß die Rechnungslegung zu summarisch vorgenommen würde. Er wünschte insbesondere zu wissen, wie groß die Ausgaben für Neubauten waren, wie groß die gesamten Abschreibungen waren und wie groß das Bankguthaben sei. Demgegenüber führte Geheimrat Hagen aus, daß die Verwaltung ihre äußerste Sparsamkeit und allergrößte Vorsicht in der Bilanzierung nicht aufgeben könne, namentlich aber nicht, wenn man nicht wisse, wie lange die gegenwärtige starke Beschäftigung noch anhält. Heute werde wohl kaum jemand da sein, der behaupten will, daß die im letzten Jahr vorgenommene Kapitalsvermehrung eine Verwässerung des Kapitals darstellt. Wenn man berücksichtigt, welche ungeheueren Aufgaben die Gesellschaft zu erfüllen hat, welche großen Vorräte sie halten muß, wenn man die großen Eisenbahnanlagen der Gesellschaft betrachtet und ihre gewaltige allgemeine Entwicklung, so müsse man zugeben, daß ein Aktienkapital von 16 Mill. M., wie es vordem bestand, ganz unzureichend gewesen war. Eine Anhäufung von Gewinnen, durch die den Aktionären etwa größere Mittel vorenthalten werden sollen, finde bei der Gesellschaft keineswegs statt. Die Ausgaben für Neubauten seien so groß, daß man bei einer Bekanntgabe dieser Zahl leicht zu falschen Auffassungen kommen könne. Deshalb sei zweckmäßig, sie nicht bekanntzugeben. Unnütz sei auch, daß die Höhe der Vorschüsse, welche die Gesellschaft von der Regierung erhielt, bekanntgegeben werde. Diese Vorschüsse seien sehr bedeutend. In einem späteren Stadium werde die Verwaltung gern über die ganze Geschichte des Krieges, soweit er die Gesellschaft betrifft, den Aktionären Aufschluß geben. Ein Aktionär erklärte sich mit diesen Auskünften nicht zufrieden. Die Jahresrechnung sei das Aeußerste, was man sich an Mangel an Bilanzklarheit denken könne. Der Aktionär erblickte darin eine Schädigung der Kleinaktionäre. Er erhob gegen die Genehmigung der Abschlüsse Einspruch zur Niederschrift des Notars, und zwar mit acht Stimmen. Die Entlastung wurde ebenfalls mit allen gegen die acht Stimmen des erwähnten Aktionärs erteilt. Die auf 20 Proz. festgesetzte Dividende ist sofort zahlbar. Bei den Wahlen zum Aufsichtsrat wurden die vier der Reihe nach ausscheidenden Mitglieder wiedergewählt; an Stelle des verstorbenen Freiherrn von Plato wurde Generaldirektor Albert Ballin (Hamburg) und neu die Herren Geh. Kommerzienrat Fritz v. Friedländer-Fuld und Kommerzienrat Peter Klöckner (Duisburg) gewählt. (z) (Köln. Ztg.).

Sprengstoffabriken Hoppecke, A.-G. zu Köln Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1916 war die Gesellschaft bis zum Ende des Monats Juli sehr gut beschäftigt, erlitt dann aber in einem ihrer Werke einen größeren Betriebsausfall als Folge der durch den Krieg bedingten Umstände. In dem unbedeutend in Mitleidenschaft gezogenen Nebenbetrieben wurde die Erzeugung sehr bald wieder aufgenommen. Außer für den Wiederaufbau der Anlagen, die früher bestanden hatten, wurden für neue Anlagen größere Beträge aufgewendet, welche aus den gleichen Gründen, wie im vergangenen Jahre, vorweg abgeschrieben worden sind. Die Kriegssteuer-Rücklage ist unter Gläubiger verbucht.

Nach Abzug der Unkosten von *M* 3264159 (im Vorjahr *M* 1370360) und nach Abschreibungen von *M* 899133 (*M* 550292) beziffert sich der Gewinn auf *M* 758613 (*M* 636221). Von diesem sollen der gesetzlichen Rücklage *M* 30000 (wie im Vorjahr) überwiesen, dem Aufsichtsrat *M* 35722 (*M* 21122) Gewinnanteile, dem Vorstand und den Beamten *M* 180000 (*M* 65000) Vergütung gezahlt, eine Dividende von 20 Proz. auf die Vorzugsaktien (= *M* 408000 gezahlt und *M* 14891 (*M* 11500) auf neue Rechnung vorgetragen werden. Im Vorjahr sind auf Explosions-Rechnung noch *M* 200000 zurückgestellt und zur Tilgung des Aufgelds für ausgeloste Schuldverschreibungen *M* 20000 verwendet worden. Zum erstenmal ist im vorigen Jahre auch Dividende, und zwar auf Vorzugsaktien 8 Proz. für das Jahr 1915 ausgeschüttet, und 6 Proz. für 1912 nachgezahlt worden. Für die Jahre 1913 und 1914 stand bisher die Nachzahlung der inzwischen (von 6 Proz.) auf 8 Proz. erhöhten Vorzugsdividende noch aus. Soweit die dürftigen Zahlen der Bilanz erkennen lassen, bleiben die *M* 510000 Stammaktien, wie bisher, dividendenlos; den Satzungen gemäß sollten diese, nach der Zahlung der Vorzugsdividende, 4 Proz. bekommen, während der Rest für beide Aktienarten gleichmäßig bestimmt ist.

In der vor kurzem in Köln unter dem Vorsitz des Bankiers Julius Ullrich (Gladbeck) abgehaltenen ordentlichen Hauptversammlung vertreten 5 Aktionäre 2290 Vorzugs- und 407 Stammaktien. Zu der zunächst auf der Tagesordnung stehenden Abänderung des § 30 der Satzungen bemerkte der Vorsitzende, diese sei nur eine Förmlichkeit. Der Wortlaut des letzten Absatzes des erwähnten Paragraphen ist nunmehr: „Bei Ausübung dieses Nachbezugsrechtes bedarf es nicht der Vorlage des Dividendenscheins desjenigen Jahres, für welches die Nachzahlung zu leisten ist; vielmehr wird dieses Recht auf Grund des letzten Dividendenscheins ausgeübt.“ Alsdann wurde die Bilanz einstimmig genehmigt und die vom 2. Juli d. J. ab zahlbare Dividende auf 20 Proz. für Vorzugsaktien festgesetzt. Einstimmig erteilte die Versammlung der Verwaltung auch Entlastung und wählte den nach der Reihe aus dem Aufsichtsrat ausscheidenden Vorsitzenden, sowie Generaldirektor Florian Richter (Hamburg) wieder in ihr Amt.

Sprengstoffwerke Dr. R. Nahnsen, A.-G. in Dömitz-Hamburg. Die Gesellschaft erzielte im Jahre 1916 nach Abschreibungen auf Kursverluste und Anlagen von 183289 (813087) *M* einen Reingewinn von 526943 (637268) *M*. Hiervon werden der Rücklage überwiesen 26347 (31867) *M*, an Dividende werden verteilt 6 Proz. auf die Vorzugsaktien, 6 Proz. auf die Stammaktien (wie i. V.), außerdem als Mehrdividende 3,65 (5,14) Prozent, der Gewinnanteil an die endgültige Abfindung an Dr. Nahnsen 112000 (131600) *M*.

Die **Enzesfelder Munitions- und Metallwerke A.-G.**, die der Anglo-Oesterreichischen Bank nahesteht, verteilt 25 gegen 15 Proz. Dividende. Wegen der großen im letzten Jahre übernommenen Beteiligungen am Löbersdorfer Stahlwerk Dr. Liptal A.-G. für Eisenindustrie in Budapest und an der Pulverfabrik Skoda Wetzler A.-G. beantragt die Gesellschaft eine Kapitalserhöhung von K 5 auf K 7,50 Millionen. Ein Bezugsrecht wird den Aktionären eingeräumt.

Norwegische Sprengstoff-Industrie A.-G., Kristiania. Man schreibt der Frankf. Ztg.: „Diese neuerrichtete Gesellschaft für chemische Industrie bezeichnet als ihre Aufgabe den Erwerb der Aktien-Mehrheit der Nitroglyzerin Co., Nordensjeldsche Sprengstoff-A.-G., Norwegischen Schwefelsäure-A.-G., Haaöns-Fabriken und Nitedal Pulverwerk, deren Aktien ihr zum Teil an Handen gegeben sind, und zwar von der Nitroglyzerin Co. zum Kurse von 270 Proz., von den übrigen Gesellschaften zu Pari. Außerdem hat die Norwegische Hydro-Elektrische Stickstoff-Gesellschaft sich bereit erklärt, 2 Millionen Kr. Aktien der neuen Gesellschaft zu 125 Proz. zu übernehmen. Die obigen Gesellschaften sollen als selbständige Unternehmungen bestehen bleiben; durch ihr Zusammenwirken wird eine erhöhte Leistungsfähigkeit und durch die Hydro-Beteiligung eine regelmäßige Versorgung mit Stickstoff-Produkten erwartet. Von dem Aktienkapital von 12 Millionen Kr. sind 9858000 Kr. in Aktien zur Uebernahme der Aktien obiger Gesellschaften erforderlich, während restliche 2142000 Kr. zu 150 Proz. zur Zeichnung aufgelegt werden.“

Personalnotizen.

Kristian Birkeland, der Begründer der Luftsalpeter-Industrie, ist vor kurzem in Tokio gestorben. Birkeland wurde 1867 in Christiania geboren und genoß seine Ausbildung in seiner Vaterstadt, später in Paris und Bonn. Seit 1898 Professor der Physik an der Universität in Christiania, hat Birkeland zahlreiche Arbeiten über Kathodenstrahlen, elektrische Wellen, Hertz-Ströme, Korpuskularstrahlen, elektrische Lichtbögen im Magnetfelde u. v. a. in Einzelartikeln und Büchern veröffentlicht. Weltbekannt wurde sein Name durch seine gemeinschaftlich mit Eyde vorgenommene Konstruktion des ersten praktisch brauchbaren elektrischen Ofens zur Gewinnung von Salpetersäure aus dem Luftstickstoff. — Später hat sich Birkeland (gleich Arrhenius) der Bearbeitung von astrophysischen und meteorologischen Aufgaben zugewendet.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das ges. Schieß- u. Sprengstoffwesen (Jahrg. 1906)
Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.
Preis M. 1.—.
Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Straße 26.

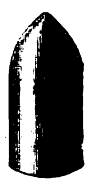
Digitized by Google

Steinzeugmaschinen

Pumpen
Exhaustoren
Druckautomaten

Deutsche Steinzeugwaarenfabrik für Canalisation und Chemische Industrie, Friedrichsfeld (Baden)

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.
= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =
Arthur Boecker Werke, Barmen-Rittershausen,
Heckinghauserstr. 102/106. Fernsprecher Nr. 4395.



Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.

Kurzfristig, preiswert lieferbar
Drehstrommotore 10—100 PS.
neu, Kupferwicklung 220 bis 380 und 500 Volt nur gegen Belegschein für Heeresaufträge
Erich Burberg, Berlin-Lichterfelde 3.

Heizbare Hähne
für erstarrende Flüssigkeiten.
Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.
Gose & Werner, Arm.-Fabr., **Halle a. S. 5.**

Zur Anlage von
Trinitrotoluol
sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art
liefert als Spezialist
Pläne, Kostenanschläge und Maschinen
Chemisch-technisches Büro
J. RUDELOFF
staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor
Berlin-Wilmersdorf, Kaiserallee 16. Telephon-Amt Uhland, 1062

Patronenbohrer
liefern
Heinr. Huhn & Co., G. m. b H.,
Aachen, Reichsweg 30.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Zünder- und Geschoßlehren
Rachenlehren
Kaliberringe
Lehrstempel
liefern bald und preiswert
Gebr. Klingspor, Offenbach a. M.

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Zinkhülsen für Leucht- und Sternsignalpatronen
liefert prompt
Moritz Heinemann
Nürnberg, Blumenthalstr. 5.

Feldgraue **Farben**

Diamantgrau
matt und glänzend
Asphalt-Eisenlacke
Leinöl-Ersatze
Terpentinöl-Ersatz
Spachtelgrundfarbe
liefert billigst
Friedrich Kayser,
Frankfurt (Main),
Bornheimer Landstraße 57.

Einzelne Hefte

der früheren Jahrgänge der „Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen" können von jetzt ab nur noch zu folgenden Preisen abgegeben werden:

Einzelhefte des Jahrg.	1906 u. 1907	je Mk.	2.—
„ „ „	1908	„ „	1.80
„ „ „	1909 u. 1910	„ „	1.50.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von:

J. F. Lehmanns Verlag in München,
Paul Heyse-Straße 26.

Asbestmehl
liefert billigst
Carl Gunderloch, Freiburg i. B.

Sonderdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen:
Die Salpeterindustrie in Chile
Von Dr. Paul Martell, Halensee-Berlin.
Preis 60 Pfennig.
Zu beziehen durch
J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Das Feuerlöschwesen in Fabrikanlagen
von **Dr. Franz Erban in Wien.**
(Sonderabdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen)
Preis 60 Pfennig.
Zu beziehen von
J. F. Lehmann's Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

Deutsche Sprengstoff-A.-G., Hamburg

Schutz-Marke: Deutsche Sprengstoff A.G. Hamburg

Dynamitfabrik Wahn, Wahn (Rhld.)
Schießwollfabrik Düren Düren (Rhld.)

Telegramm-Adresse: Explosive Hamburg.
Fernsprecher: Gr. 3 1423 u. Gr. 3 1426.

empfiehlt in Ia. Qualität bezw. Ausführung:

Trinitrotoluol und Pikrinsäure

lose, gegossen u. gepreßt für sämtl. militärischen Zwecke, wie

Geschoßfüllungen, Sprengmunition

für Kavallerie und Pioniere, Minen etc., ferner

Collodiumwolle

für die Sprengstoffabrikation u. sämtliche **techn. Zwecke.**

Schießwolle

in Flockenform sowie gepreßt für

Minen- u. Torpedofüllungen.

Alle Sorten

Dynamite und Sicherheitssprengstoffe

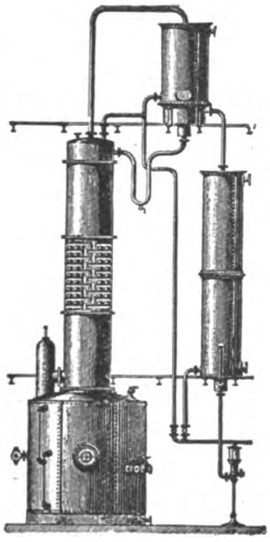
nebst Zündrequisiten

Friedrich Heckmann

Berlin, S. O. 16, Brückenstrasse 6b.

Dynamit-Glycerin-Destillationen.

Vacuum- u. Verdampf-Apparate
auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

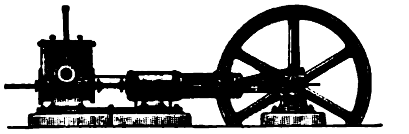


Absorptionsanlagen.

Poliertrommeln.

Extractionen.

Aether-Erzeugungs-, Rectifizier-Apparate und andere Maschinen für die Sprengstoff-Industrie.



Ulrich Kohllöffel, Reutlingen
liefert
Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe
für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.
Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Füllmassen
Kunstharze .·. Peche
usw. liefert
Verwertungs-Gesellschaft für Rohmaterialien m. b. H., Abt.: Chem. Fabrik, Berlin O. 17
Mühlenstr. 51/58

30 Stück Ein- und Zweiflammrohrkessel
als Behälter von 5 bis 25 cbm. Inhalt sofort preiswert abzugeben.
Schweitzer & Oppler, Berlin NW. 7
Techn. Abt.

Feuerlöschgeräte und Armaturen
jeder Art
Metall-Giesserei
Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.
Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.

Schneckenmischtrommeln
mit Luftzuführung zum Mischen von Leuchtkugelmassen.
Viele Ia Referenzen zu Diensten.
Georg Daab
Spezial-Maschinen für die chemische Industrie
Berlin O. 112, Dirschauerstrasse 10.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem**, Humboldtstr. 7.

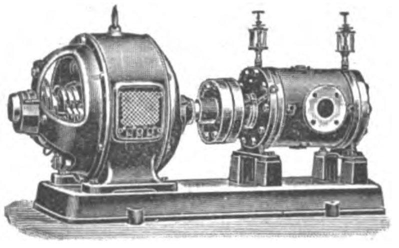
Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken	z. Herst.	v.	je	tägl.	3000 kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik	,,	,,	,,	,,	16 000 ,,	,,
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	5 000 ,,	,,
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	10 000 ,,	Ammonnitrat
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	30 000 ,,	,,
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	50-100 000 ,,	,,
	2 ,,	,,	,,	,,	,,	5 000 ,,	,,
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	30 000 ,,	Kaliumnitrat

Digitized by Google

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig-Kompressoren-Gebläse-Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken

sowie

fertige Sprengpatronen

zum Schießen mit flüssiger Luft

liefert

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H.

Duisburg-Meiderich.

Dichtungsringe, Pappscheiben

Pappen, **Packpapier,** Wellpappe

Papiersäcke, geklebt und genäht, **Lohnbeutel**

Kollianhänger-Etiketten

Jul. Schultze, Cottbus 19

Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung

Gegründet 1883.

Wir sind ständig Käufer für

metallische u. chemische

Rückstäude od. Nebeuprodukte

aus der

Sprengstofffabrikation

M. Lissauer & Cie., Cöln.

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A. G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Wir suchen zu kaufen für unsere Sprengstoffabrik

1 oder mehrere doppelwandige Kessel

mit Deckel und eingebautem Rührwerk, **Inhalt ca. 3000 Liter,** äußerer Durchmesser nicht über 1340 mm.

Cahücit-Werke, Sprengstoffabrik

Neumarkt i. Oberpf.

Sprengkapselröhrchen,

Stufenröhrchen für B. z. Handgranaten,

Tragrandkapseln,

Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten **Anfragen möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.**

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

Gebrüder Bellmer

Maschinenfabrik

Niefern, Baden.

Besteht seit 1842. Telegramme: Bellmer, Niefern.

Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die

Schiesswollfabrikation.

Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.

Patentierte Propeller-Holländer

zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.

Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von

Nitro-Cellulose

Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate

Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2

Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.

Fernsprecher 185 und 111.

Digitized by Google

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt

Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:

Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie

nach neuestem und bewährtestem System: Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen.

Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Oel

erhalten Sie umsonst durch

„Obewe"-Apparate

D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent

völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.

Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer

D. R.-Patent

„Osada", Oelreiniger

zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile

Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.

Mannheim. Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. **Berlin.**

Trocken-Apparate

für

Ammonsalpeter etc.

Schießbaumwolle

Feuerwerkskörper

Sprengstoffe aller Art.

Friedr. Haas, G.m.b.H., Gennep (Rhld.)

Glasballons

aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.

Magdeburg-Südost.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

:: CENTRIFUGEN FÜR ::

SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF

ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. **Kugellagerung.**

Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7

Mittelstraße 2/4.

Tüchtiger Meister,

welcher gute Erfahrungen in der Herstellung von Zündladungskörpern besitzt,

für sofort gesucht.

Offerten mit Zeugnisabschriften, Angabe des Gehaltsanspruchs und des frühesten Eintrittstermins an

Fritz Herkenrath & Co., G. m. b. H., Duisburg.

Für chemische, Pulver- und Sprengstoff-Fabriken an Stelle der bisherigen periodischen Säure-Destillationsblasen solche für kontinuirlichen Betrieb D. R. P. a.

Säure-Destillation D.R.P.a.

Kleine Abmessungen

Große Leistungen

Geringe Betriebskosten

Nicht nennenswerte Wartung

Ing.-Besuche, Voranschläge etc. kostenlos

Franz Herrmann, G. m. b. H., Cöln-Bayenthal 41

Maschinen- u. Apparatefabriken in Cöln-Bayenthal u. Cöln-Rodenkirchen

Fernspr.-Anschl. A. 3720, B. 3720, B. 9290, B. 3394.

Digitized by Google

OXYLIQUIT

Sprengungen mit flüssigem Sauerstoff

auf Grund langjähriger Erfahrung
nach eigenem Verfahren.

Technisches Büro Dr. L. Sieder

München, Seidlstrasse 11.

Lieferung sämtlicher Hilfsmittel (Transportgefässe, Patronenhülsen etc.). Technische Beratung.

Vollständige Anlagen zur Erzeugung von flüssigem Sauerstoff System Linde.

OXYLIQUIT

Ober-Revisor

a. d. Granatenfabrikation, gelernter Mechaniker, Kenntnisse der Zünderfabrikation vorhanden. Alter 43 Jahre, sucht Vertrauensstellung. Düsseldorf u. Umgegend bevorzugt. Offerten u. J. H. 14737 an Rudolf Mosse, Berlin SW. 19 erbeten.

Theodor Wirsing

Farbenfabrik

Schweinfurt a. M.

Farben

für Heereszwecke nach Vorschrift, langjährig bewährte Fabrikate.

Granatendeckel

aus Maschinenpappe für 7,6 cm-Granaten fertigen an

Weber & Thonke, Annaberg, Erzg.

Geschoß-Filze

für Geschosse, Körbe und Kisten.

Dichtungs- u. Unterlags-Filze.

Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum

Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Dichtungsringe u. Scheiben

aus Grau- oder Leder-Pappe geölt und paraffiniert

Kistenschoner

Wilh. Langguth, Eßlingen

Werksteinmaterial

für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.

Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Magnesit

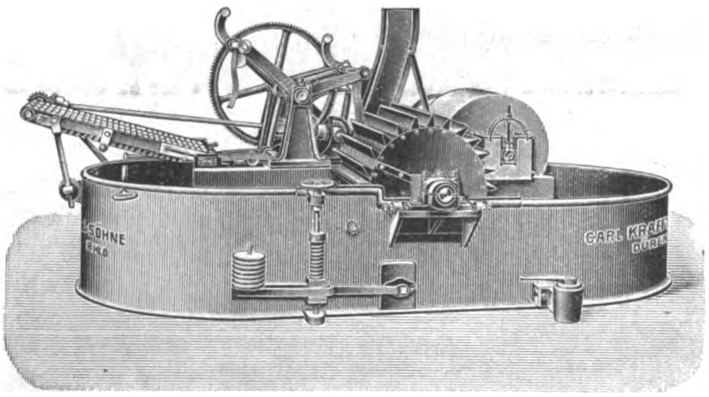
gebrannt und gemahlen, sowie

Chlormagnesium

zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.

Bayer. Duramentwerke Max Loewi, Nürnberg.

Telefon 3034



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

Waschmaschinen verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

Bottiche in jeder Form

für chemische Fabriken in Original Pitchpine oder Kiefern und anderen Holzarten, können noch :: :: prompt geliefert werden von :: ::

Vereinigte Fassfabriken A.-G., Berlin N. 65,

Antonstraße 43/44. Telephon: Hansa 689.

Digitized by Google

Spreng-Russ

für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G. Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Hartholzkugeln

zum Polieren von Pulver empf. A. Schaefer, Holzbearbeitung, Schwetzingen.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe

Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Blitzschutzvorrichtungen

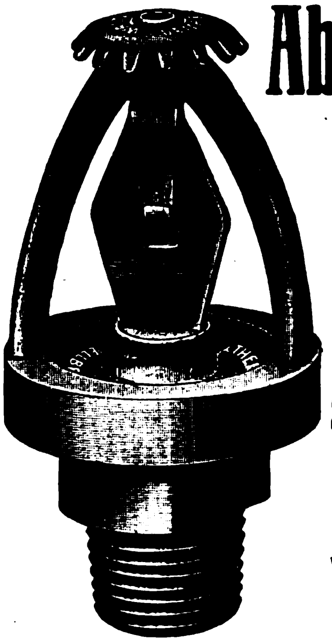
nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**



Absolut sichere Unterdrückung entstehender Brände

bezw. unbedingte Verhinderung von Katastrophen infolge Feuerausbruches

gewährleisten unsere

Feuerlöschanlagen mit selbsttätigen Löschbrausen

und selbsttätigen Alarmvorrichtungen.

Kein menschliches Eingreifen erforderlich.

Glänzend bewährt. Viele Anerkennungen.

Von sämtlichen deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannt.

Walther & Cie., Aktiengesellschaft, Köln-Dellbrück.

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

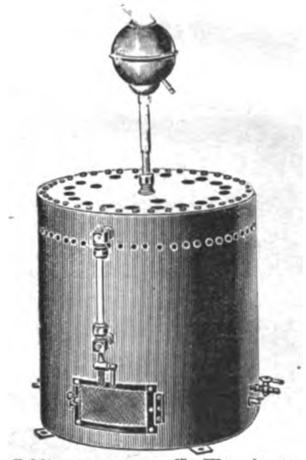
kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Dortmund.

Signierstempel u. -Farben für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off.
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896



Erhitzungsapparat für Warmlagerversuche von Schiesswolle und Pulver für Tetrachlorkohlenstofffüllung mit Rückflusskühler nach Dr. Pieus.

E. A. LENTZ, Berlin N. 24

2 Grosse Hamburgerstr. 2

Apparate-Bauanstalt.

Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstofffabriken.

Papierhülsen

und alle anderen

Artikel aus Papier

liefert billigst für alle Zwecke

Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

AWA

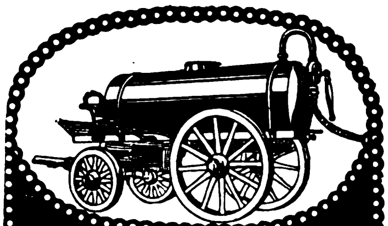
Dichte, „säurefeste" Fussböden, Wände, Decken, Behälter, Kanäle durch Ueberziehen mit dem aechten Awa-Asphalt-Isolierlack und dem aechten Awa-Asphalt.

Man verlange Prospekt No 91

A. W. Andernach
Beuel a. Rhein.

Geschossvaseline
Rostschutzfette
dkl. wasserlösl. Bohrfett
Ia best. wasserlösl. Bohrfett
Ia hell. wasserlösl. Bohrfett
und andere Spezialitäten für die Industrie bieten an
Chemische Fabrik
Pickler & Co.,
G. m. b. H., **Magdeburg.**
Telegr.-Adr.: Oelpickler.

Steffe & Comp.
Kesselschmiede, Verzinkerei, Röhrenfabrik.
G. m. b. H.
Boiler
Bassins
in allen Dimensionen & Stärken.
Kesselschmiede- & Blecharbeiten aller Art
• Blech-Schweisserei •
Siegen i. Westf. 12



Fassfahrzeuge
für Rohoel, Teer, Säuren, Fäkalien, Wasser etc. fabrizieren
Steffe & Co., G. m. b. H.
Siegen i. Westf. 23

Steffe & Comp.
Röhrenfabrik, Kesselschmiede, Verzinkerei
G. m. b. H.

Genietete & geschweißte
RÖHREN
für alle Zwecke in allen Dimensionen & Wandstärken
Siegen i. Westf. 6

F. Breuer & Co.
Pirna i/S
FBCP
Spezialität seit 1872
Gelochte Bleche

Eisenfässer

in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Hannorit-Zelinlose-Ringe
Hannorit-Leder-Packnng

D. R. G. M.

für hydraulische Anlagen jeder Art.

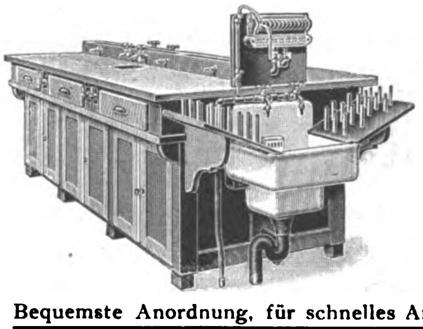
Deutsche Packungs- und Isolier-Werke G. m. b. H.
Hannover-Hainholz

Filtrirpapiere und Filter
für das analytische Laboratorium und die chemische Industrie.
Sonderheit
Mit Salz- u. Flußsäure behandelte u. mit destillirtem Wasser ausgewaschene Filter.
Gänzlich nahtlose
Extractions- u. Diffusionshülsen
auch für den Conceptions-Nachweis nach Prof. Dr. Abderhalden vorgeprüft.
Macherey, Nagel & Co. mbH
Düren-Rhld.
Preisliste auf Verlangen kostenlos.

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki
Inh. Ing. A. Loll
Patentanwalt
Berlin SW., Friedrichstr. 233

Einrichtungen chem. Laboratorien

liefert rasch, preiswert und gut



Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

Max Kohl A.G.
Chemnitz i. S.
Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken
Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung
Voranschläge kostenfrei.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O.8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. Aufschläger, Hamburg, Geh. Reg.-Rat Bergmann, Charlottenburg, Geh. Hofrat Bunte, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat Cranz, Charlottenburg, Dr. Daniel, Brüssel, Prof. Dennstedt, Hamburg, Direktor Dreger, Berlin, Gen.-Dir. Duttenhofer, Berlin, Prof. Eschweiler, Hannover, Prof. Gody, Brüssel, Prof. Heise, Bochum, Prof. Klason, Stockholm, Prof. Lepsius, Griesheim, Prof. Lunge, Zürich, Geheimrat v. Meyer, Dresden, Generall. z. D. Rohne, Berlin, Prof. Saposchnikoff, St. Petersburg, Senator Paternò di Sessa, Rom, Prof. Spica, Venedig, Oberst Vitali, Rom, Generalinspektor Watteyne, Brüssel, Geh. Reg.-Rat Will, Neubabelsberg, Prof. Wöhler, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 15. **1. Augustheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Entwicklung der gezogenen Feuerwaffen bis vor dem Kriege 1914.

Von Oberstleutnant Gerwien.

Die gezogenen Feuerwaffen erstrebten zunächst größere Schußweiten und besseres Treffen. Bei den glatten Feuerwaffen standen die Geschosse diesen Absichten entgegen; sie verfeuerten Rundkugeln mit Spielraum, durch den Pulvergase entwichen und Anschläge der Kugeln an die Seelenwände entstanden. Vor allem aber erlahmte die Kraft der Kugeln wegen ihrer geringen Querschnittsbelastung[1]) durch den Luftwiderstand. Je größer die Geschwindigkeit der Geschosse bleibt, desto größere Schußweiten können sie erreichen, desto besser treffen sie, weil für bestimmte Entfernungen ihre Flugzeiten und daher auch ihre Abweichungen geringer ausfallen. Die gezogenen Feuerwaffen verwenden nun Langgeschosse mit grösserer Querschnittsbelastung, die größere Tragweiten erreichen, wenn es gelingt, die Spitze während des Fluges immer in die Richtung des Luftwiderstandes zu zwingen. Dies bewirken schraubenförmige Züge in den Seelenwänden, die dem Geschoß im Verein mit der Pulverkraft eine starke Drehung um seine Längsachse erteilten; dadurch wird diese stabil, wie beim Kreisel. Deshalb und wegen ihrer größeren Geschwindigkeit treffen die Langgeschosse besser als die Kugeln. Gegen Mitte vorigen Jahrhunderts führten die meisten Staaten zunächst gezogene Gewehre ein, die sich aus den glatten leicht herstellen ließen. Etwa 10 Jahre später folgten auch gezogene Geschütze, deren Langgeschosse größere Sprengladungen (Granaten) und Kugelfüllungen (Schrapnells) faßten, als die Hohlkugeln der glatten Geschütze.

Entwicklung der gezogenen Gewehre.

Die ersten gezogenen aus den glatten hergestellten Gewehre waren Vorderlader, deren Feuergeschwindigkeit dieselbe blieb, während ihre Tragweite und Treffsicherheit im Krimkrieg 1854 den glatten Gewehren der Russen so überlegen waren, daß alle andern Staaten sie einführten. Der Spielraum wurde bei ihnen dadurch fortgeschafft, daß beim Schuß der hohle hintere Teil des Bleigeschosses ausgedehnt wurde und sich dabei in die Züge einpreßte.

Aber wichtiger noch, als Tragweite und Treffsicherheit, erwies sich im Krieg 1866 gegen Oesterreich die Feuergeschwindigkeit des Hinterladers, den Preußen schon 1841 im Dreyseschen Zündnadelgewehr angenommen hatte. Sie erreichte mit der Einheitspatrone 6 Schuß in der Minute, statt 1 beim Vorderlader. Besonders wichtig war bei der Hinterladung für das zerstreute Gefecht das Laden im Liegen und hinter Deckungen ohne Zurückziehen des Gewehres. Die Einheitspatrone trug auch das Zündmittel in einem Pappspiegel, der vorn das eichelförmige Geschoß (Langblei) aufnahm und ohne Spielraum durch die Züge führte. Die ballistischen Nachteile der Spiegelführung wurden für die weiteren Entfernungen einigermaßen durch die größere Querschnittsbelastung des massiven Langbleis und durch seine hintere Verjüngung vermindert, die die Luft leichter abfließen ließ. Die Entzündung der Ladung bewirkte eine Nadel, die beim Abdrücken aus dem Zylinderverschluß durch eine Spiralfeder in Richtung der Seelenachse vorgeschnellt wurde.

Der Krieg 1870/71 ergab die Ueberlegenheit der flachen Bahn und großen Tragweite des Chassepotgewehrs, das schon 1866 als französisches Zündnadelgewehr angenommen worden war. Schnell fliegende Geschosse für flache Bahnen werden erreicht durch Steigerung von Anfangsgeschwindigkeit und Querschnittsbelastung. Größere Anfangsgeschwindigkeit erhält man durch Vermehrung der Ladung, die aber bei Gewehren ausgeschlossen ist durch die Zunahme des Rückstoßes. Hier bleibt also zur Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit nur die Erleichterung des Geschosses übrig. Da aber von der Länge des Geschosses die Querschnittsbelastung abhängt, so kann seine Erleichterung nur durch Verkleinerung des Kalibers bewirkt werden. Chassepot verringerte das Kaliber bis auf 11 mm gegenüber 14,5 bei Dreyse, wodurch sein zylindrisches Geschoß über 5 g leichter wurde, als Dreyses Langblei, während die Querschnittsbelastung zunahm. Hierdurch und durch die bedeutend vergrösserte Anfangsgeschwindigkeit erreichte Chassepot eine Tragweite von 1200 m gegen nur 600 bei Dreyse. Die Flachheit der Bahn wird auf eine bestimmte Entfernung gegen eine bestimmte Zielhöhe gemessen durch die Größe des bestrichenen Raumes. Dies ist der Teil der Flugbahn, auf dem das Geschoß sich nicht über Zielhöhe über die Visierlinie erhebt. Je größer der bestrichene Raum, um so geringer wird der Einfluß eines fehlerhaften Visiers auf das Treffen. Dieser Vorteil der flachen Bahn ist für den Bewegungskrieg wichtiger, als das Flecktreffen, das nur auf nahe Entfernung im Stellungskrieg zur Sprache kommt. Der bestrichene Raum betrug bei Chassepot auf 500 m gegen 1 m hohe Ziele 34 m, bei Dreyse nur 28 m. Die Spiegelführung mit ihren ballistischen Nachteilen ersetzte Chassepot durch die Bleiführung des massiven Geschosses, wobei er die Zündung hinter das Pulver verlegte. Hierdurch wurde

[1]) Querschnittsbelastung ist der Teil des Geschoßgewichts, der auf 1 qcm des Querschnitts drückt. Man erhält ihn, wenn man das Geschoßgewicht in g dividiert durch die Zahl der qcm des Querschnitts. Je größer die Querschnittsbelastung ist, desto weniger Geschwindigkeit verliert das Geschoß durch den Luftwiderstand.

Digitized by Google

auch die Nadel kürzer, verbog sich schwerer und vermied Versager.

Mit der Verkleinerung des Kalibers wurde in den meisten Staaten gleich nach dem Kriege 1870/71 (in einigen schon vorher) die Einführung der Metallpatronen verbunden, die ohne die gleichzeitige Erleichterung der Geschosse zu schwer für die Zahl der zu tragenden Patronen gewesen wären. Die Messinghülse schützte das Pulver nicht nur völlig gegen Nässe und Zerreißen der Hülle, sondern übernahm auch den Abschluß der Gase, da sie nach jedem Schuß ersetzt wurde, wozu freilich ein Auszieher und Auswerfer nötig wurden. Dafür wurde aber die Zündnadel durch einen haltbaren Schlagbolzen ersetzt, dessen kräftiger Stoß das Zündhütchen am Boden der Messinghülse entzündete. Zur Erhöhung der Feuergeschwindigkeit mit Metallpatronen wurden die Zylinderverschlüsse zur Selbstspannung eingerichtet, wobei das Spannen mit den Griffen zum Oeffnen und Schließen zusammenfällt, die gleichzeitig das Lockern der leeren Hülse im Lauf und das Vorschieben der neuen Metallpatronen bewirken. Statt 8 Schuß in der Minute bei Chassepot wurden hierdurch 12 mit Metallpatronen erreicht.

Der Zylinderverschluß verdrängte bei fortschreitender Entwicklung alle andern, weil er allein die Anbringung eines Magazins für die Mehrladung ermöglichte. Diese erspart die Entnahme der einzelnen Patronen aus der Tasche und ihr Einlegen in das Gewehr, wodurch die Feuergeschwindigkeit bis auf 20 Schuß in der Minute gesteigert wird. Schon 1869 führte die Schweiz das Vetterli-Repetiergewehr ein, dessen Röhrenmagazin unter dem Lauf lag und Einzel- oder Mehrladung gestattete. Das langwierige Füllen des Magazins wurde auf Feuerpausen verspart, die der dichte Qualm des Magazinfeuers nötig machte, weil er das Zielen verhinderte. Die andern Mächte verschoben die Einführung von Mehrladern, bis die Schwierigkeiten bei der Erfindung eines neuen Pulvers und die bei der weiteren Herabsetzung des Kalibers gelöst waren, die der verstärkte Patronenverbrauch erforderte.

Auch für die Gewinnung noch gestreckterer Bahnen waren leichtere Geschosse erwünscht, die nur durch weitere Herabsetzung des Kalibers zu erreichen waren. Zur Erhöhung der Querschnittsbelastung bei größerer Anfangsgeschwindigkeit wurden die dünneren Geschosse verlängert, so daß sie 4 bis 5mal so lang waren, als ihr Durchmesser. Diese langen dünnen Geschosse waren nun gegen ein Ueberschlagen nur durch doppelt so starken Drall[1]) der Züge zu schützen. Für seine Ueberwindung waren aber selbst die Hartbleigeschosse zu weich, so daß sie die Züge übersprangen. Die harte Geschoßführung wurde durch einen aufgelöteten Stahlblechmantel erreicht, der zum Rostschutz vernickelt war. Er bewirkte als erfreuliche Zugabe eine größere Eindringungstiefe in Deckungen und Menschen, weil er ein Plattschlagen der Spitze verhinderte.

Bei der Herabsetzung des Kalibers verlangte außerdem die engere Seele ein neues Pulver, bei dem der heftige Gasdruck des schnell verbrennenden Schwarzpulvers verringert war. Dies brachte das 1886 aus Schießwolle hergestellte rauchschwache Pulver. Es lieferte fast ausschließlich treibende Gase, während das Schwarzpulver etwa $^2/_3$ seiner Gewichtsmenge in Rauch und Rückstand verwandelte. Das rauchschwache Pulver hat also nahezu die dreifache Wirkung der gleichen Gewichtsmenge Schwarzpulver. Dabei greift es den Lauf weniger an, weil es langsamer verbrennt und bis zur Mündung hin Gase zum Vortreiben des Geschosses nachlieferte. Die höchste Spannung der Gase tritt erst ein, nachdem das Geschoß schon eine Strecke in den Zügen zurückgelegt hat. Während diese Eigenschaft bei der Erfindung für das kleine Kaliber beabsichtigt war, ergab sich die Rauchfreiheit als wichtige Zugabe für das Zielen im Schnellfeuer und für das Verbergen der eignen Feuerstellung.

Das erste Gewehr mit kleinem Kaliber und rauchschwachem Pulver führte 1886 Frankreich ein. Dies Lebelgewehr hatte 8 mm Kaliber und ein Röhrenmagazin ähnlich dem von Vetterli. Das Geschoß wog nur 15 g gegenüber 24,5 bei Chassepot, während die Querschnittsbelastung sehr erhöht war. Die Anfangsgeschwindigkeit stieg von 430 m bei Chassepot auf 630 m, die Tragweite von 1200 m auf 2000. Der Schütze trug 120 Patronen, statt bisher 80.

Schon 2 Jahr darauf folgte Deutschland mit dem Gewehr 88 (Mauser), sobald es rauchschwaches Pulver hergestellt hatte. Seine ballistischen Leistungen glichen denen des Lebelgewehrs, aber statt des langwierig zu füllenden Röhrenmagazins brachte es die Rahmenladung im Mittelschaft, die nicht länger dauerte, als die Einzelladung. Bis 1890 folgten die meisten Mächte Deutschlands Beispiel. Später gingen einige im Kaliber bis 6,5 und 7 mm herunter, z. B. Italien und Japan, wobei der Krieg gegen Rußland ergab, daß die Wunden zu schnell heilten. Dieser Weg zur Vermehrung der Bahnrasanz und zu tragenden Patronenzahl wurde also nicht weiter verfolgt.

Dagegen ergab sich ein ungeahnter Fortschritt in diesen Bestrebungen durch die Geschosse mit schlanker Spitze. Sie überwinden bei großer Geschwindigkeit den Luftwiderstand so gut, daß dadurch die geringere Querschnittsbelastung der kürzeren Geschosse ausgeglichen wurde, die man zur Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit verwendete. Sie wuchs dabei derart, daß gegen mannshohe Ziele mit Visier 650 m die ganze Bahn im bestrichenen Raum liegt, so daß gegen den anstürmenden Gegner ein Umstellen des Visiers auf nähere Entfernung fortfallen kann. Frankreich ging 1905 bei Einführung dieser Geschosse mit der balle D voran, Deutschland folgte noch in demselben Jahr mit dem S-Geschoß, die übrigen Staaten bald darauf. Deutschland erreichte mit dem leichtesten Geschoß (10 g) die größte Anfangsgeschwindigkeit (900 m), die ihm auf die Entscheidungsentfernungen unter 800 m die flachste Bahn sicherte. Aber da das Geschoß hinten am dicksten war, um die Züge sicher zu füllen und Gasentweichung zu verhüten, liegt sein Schwerpunkt weit zurück. Dies begünstigt auf weitere Entfernungen das Pendeln der Spitze und das Ueberschlagen der Geschosse. Frankreich fertigte die balle D ohne Stahlmantel aus stark kupferhaltiger Legierung. Dies Geschoß war das schwerste (12,8 g) mit der kleinsten Anfangsgeschwindigkeit (710 m), hatte aber wegen seiner Länge die größte Querschnittsbelastung. Sie bewirkte, daß über 800 m seine Bahn flacher wurde, als die des S-Geschosses. Auf diese Entfernungen ist diesmal aber selbst im Bewegungskriege nur selten geschossen worden. Dagegen ist die balle D in ihrer Mitte am dicksten und verjüngt sich nach hinten zum besseren Abfluß der Luft ähnlich, wie einst das Langblei des Zündnadelgewehrs. Diese Verjüngung hat in verstärktem Maße das 1909 in der Schweiz eingeführte Geschoß nachgeahmt, das mit 11,3 g Gewicht und 825 m Anfangsgeschwindigkeit zwischen dem deutschen und dem französischen in der Mitte steht, aber wegen seines schwereren Bleikerns eine große Querschnittsbelastung besitzt. Diesen Einrichtungen verdankt es auf allen Entfernungen die flachste Bahn und beste Treffgenauigkeit.

Solange die Kavallerie hauptsächlich zur Attacke

[1]) Drall ist die Strecke, auf welcher die Züge sich einmal herumdrehn, also die Höhe eines Schraubenganges derselben. Je kürzer die Drallänge, desto stärker die Windung der Züge und die Drehung des Geschosses.

Digitized by Google

da war, mußte ihr Karabiner möglichst leicht und kurz sein. Zwar führte er meist die Patrone des Gewehrs, hatte aber geringere Anfangsgeschwindigkeit, weil in dem kurzen Lauf die Pulvergase nicht voll zur Entwicklung kamen. Als jedoch die Bedeutung des Fußgefechts derart zunahm, daß sie die Kavallerie zur berittenen Infanterie umwandelte, machte man ihre Karabiner fast so lang, wie das Gewehr und gab ihnen Visiere für die gleiche Tragweite. Auch die Spezialtruppen erhielten meistens diese Karabiner.

Als Faustfeuerwaffe für Offiziere, in Deutschland auch für die Mannschaften der Feldartillerie, diente bis vor kurzem der ziemlich veraltete Revolver. Neuerdings ist er in den meisten Staaten durch eine Selbstladepistole ersetzt. Sie erhöht die Feuergeschwindigkeit der Magazinwaffen dadurch, daß sie die Kraft des Rückstoßes, ähnlich wie das Maschinengewehr, zum Auswerfen, Laden und Spannen benutzt, so daß für den Schützen nur das Zielen und Abdrücken, sowie nach Bedarf das Einsetzen eines gefüllten Magazins übrig bleibt.

Selbstladegewehre werden schon seit längerer Zeit in vielen Staaten erprobt, weniger um die Feuergeschwindigkeit der Mehrlader, wie es möglich wäre, auf 50 Schuß in der Minute zu steigern, sondern mehr um den Schützen ruhig im Anschlag zu lassen, wenn ihm das Oeffnen und Schließen nach jedem Schuß erspart ist. Auch der störende Rückstoß wird vermindert durch die Arbeit, die er zu leisten hat, die hier größer ist, als bei der leichteren Patrone der Pistole. Das erste Selbstladegewehr Mondragon wurde 1908 in Mexiko eingeführt. Um für gewöhnlich Patronen zu sparen, ist es durch einen Handgriff zum Magazinfeuer umzustellen. Das 11,2 g schwere Geschoß von 7 mm Kaliber hat 710 m Anfangsgeschwindigkeit, aber noch keine schlanke Spitze, die leichtere Geschosse zum Munitionsersatz liefern würde. Jetzt faßt das Magazin 10 Patronen und gestattet 50 Schuß in der Minute.

Den höchsten Grad der Feuergeschwindigkeit bis zu 600 Schuß in der Minute erreicht auf diesem Wege das Maschinengewehr. Es verfeuert zwar aus einem Lauf die Patronen des Gewehrs, wird aber durch mehrere Leute bedient und auf einem Fahrzeug fortgeschafft, wodurch es den Uebergang zu den Geschützen bildet. Bei ihm bewirkt der Rückstoß auch das Abfeuern. Das Magazin wird meist durch ein Gurtband mit 250 Patronen ersetzt, das durch den Rückstoß genau um 1 Patrone verschoben wird und sich schnell ersetzen läßt, wenn es verfeuert ist. Die Erhitzung des Gewehrlaufs beim Dauerfeuer bedingt meist seine Bewegung in einem Kühlmantel mit Wasser, der im Schießgestell (Schlitten) auf einer Höhenrichtmaschine gerichtet wird und dadurch einem Geschütz gleicht. Der Verschluß im Kasten hinter dem Kühlmantel ist dem der Selbstladepistole ähnlich, nur ist die verschiebbare Abzugsstange durch eine Spiralfeder mit dem Doppelknopf verbunden, auf den der Schütze während des Dauerfeuers drückt. Läßt er ihn los, so steht der Mechanismus still. Die große Geschwindigkeit des Dauerfeuers beschränkt seine Anwendung auf die kurzen Zeiträume, in denen sich beim Sprung oder beim Sturm mannshohe Ziele zeigen. Andernfalls würde in wenigen Minuten die mitgeführte Patronenzahl verschossen sein. In jenen Augenblicken aber wirkt bei zutreffendem Visier die dichte Feuergarbe vernichtend, so daß im Stellungskrieg und auf Flugzeugen die Maschinengewehre zur entscheidenden Waffe geworden sind. Auch hat ihr Feuer die Kavallerieattacken unmöglich gemacht. Andrerseits bewirkt bei falschem Visier die dichte Garbe, daß oft alle Kugeln vorbeigehn. Deshalb sind für das Tiefenfeuer am Kurbelrad der Höhenrichtmaschine Marken und am Visier Platten angebracht, zwischen denen je nach der Größe des vermuteten Visierfehlers gestreut wird.

Fast alle Staaten außer Frankreich und Oesterreich führen Maschinengewehre nach Maxim mit beweglichem Lauf, die seinen schnellen Ersatz im Feuer ermöglichen. Frankreich hat System Hotchkiss und Puteaux mit festem Lauf und Luftkühlung. Dadurch ist die Feuerdauer begrenzt und durch flimmernde Luft das Zielen erschwert. Oesterreich hat System Schwarzlose mit festem Lauf und Wasserkühlung. Hierbei müssen dauernd die Patronen geölt werden, damit die leere Hülse nicht reißt, wenn der Verschluß sich vom Laufe trennt, bevor das Geschoß die Mündung verläßt. (Schluß folgt.)

Wandelungen der Ansichten über Verwendung der Feuerwaffen auf Grund der neuesten Kriegserfahrungen.

Von Generalleutnant z. D. H. Rohne. (Schluß.)

Im Stellungskriege verfügt man regelmäßig über zuverlässige Pläne in großem Maßstabe. Werden diese mit Quadraten versehen, die ähnlich den Feldern eines Schachbrettes bezeichnet sind, so kann die Lage eines Zieles oft mit solcher Genauigkeit angegeben werden, daß damit die Grundlage für ein Wirkungsschießen gegeben ist, wenn jede Beobachtung ausgeschlossen sein sollte. Dieses Verfahren war schon im Frieden der schweren Artillerie aller Staaten bekannt — in Deutschland unter dem Namen Planschießen, in Frankreich Transport du tir — wurde aber nur selten praktisch angewendet. Den „Tageseinflüssen", denen bei großer Entfernung eine hohe Bedeutung zukommt, wird hierbei dadurch Rechnung getragen, daß man sich gegen ein möglichst in der Nähe des zu bekämpfenden Ziels gelegenes Hilfsziel, gegen das die Beobachtung leicht ist, einschießt und den dabei gefundenen Unterschieden von der nach dem Plan bestimmten Entfernung und Seitenrichtung Rechnung trägt.

Den einzelnen Batterien werden bestimmte Ziele zugeteilt; außerdem haben sie einen gewissen vor ihrer Front liegenden Abschnitt zu überwachen, um etwa dort unerwartet auftretende Ziele beschießen zu können. Sie müssen sich daher auf diesen Fall vorbereiten, damit ihr Feuer ohne Verzug eröffnet und möglichst bald wirkungsvoll werden kann. Sie werden in den Gefechtspausen ihre Geschütze stets gegen das wichtigste der ihnen überwiesenen Ziele gerichtet aufgestellt haben. Gegen die anderen Ziele und einige wichtige Punkte im Gelände müssen sie sich ebenfalls einschießen und die entsprechenden Erhöhungen, Seitenrichtungen und Zünderstellungen übersichtlich vermerken. Das ist von größter Wichtigkeit, damit auch ein Stellvertreter des Batteriekommandeurs sich schnell zurechtfinden kann. In erster Linie gilt das für solche Batterien, die auf nahe Entfernungen die feindlichen Angriffe zurückweisen oder die eigenen vorbereiten sollen durch Abgabe von „Sperrfeuer", durch das dem Gegner das Ueberschreiten einer gewissen Zone im Gelände untersagt wird. Dieses Feuer darf erst eröffnet werden, wenn die Sturmtruppen die Deckungen verlassen, muß dann aber gleich mit höchster Wirkung einsetzen. Um die

Digitized by Google

eigenen Truppen nicht zu gefährden, muß es — namentlich vom Angreifer — oft hinter die vorderste feindliche Linie verlegt werden, um diese von ihren Unterstützungen abzuschneiden. Das Erkennen des richtigen Augenblicks wird den Beobachtern der Batterien oft nicht möglich sein; daher müssen in die vorderste Infanterielinie Artillerieoffiziere vorgeschoben werden, die sowohl für den Beginn (beim Verteidiger; denn beim Angreifer findet er zu einer vorher genau festgesetzten Zeit statt) als auch für die etwa notwendige Verlegung des Sperrfeuers verabredete Sehzeichen — farbige Leuchtkugeln oder Raketen usw. — geben. Nicht selten hat der Gegner den Zweck dieser Zeichen erkannt und mehrfach Zeichen zum Verlegen des Feuers gegeben, um hierdurch seine vorderste Linie zu entlasten; daher muß von Zeit zu Zeit eine Aenderung dieser Zeichen eintreten.

Beim Einschießen der Feldartillerie sind in der Hauptsache zwei Verfahren zu unterscheiden; beide nutzen die große Feuergeschwindigkeit der modernen Geschütze, jedoch in sehr verschiedener Weise, aus. Deutschland und Frankreich können als die beiden führenden Staaten hierbei gelten. Die deutsche Feldartillerie führt das Einschießen nur mit einem Zuge oder einem Geschütz aus und nimmt erst für das Wirkungsschießen das Feuer mit der ganzen Batterie auf. In Frankreich dagegen nimmt schon die ganze Batterie hieran teil: die Geschütze feuern hierbei, von einem Flügel beginnend, mit kurzen Feuerpausen; das Feuer wird von vornherein über einen der Breite des Zieles entsprechenden Raum verteilt. Das erstere Verfahren führt mit einem geringeren Aufwand von Munition zum Ziel, während die Franzosen von ihrem Verfahren einen früheren Eintritt der Wirkung erwarten. Man muß bei dem Vergleich berücksichtigen, daß die deutschen Batterien sechs, die französischen nur vier Geschütze zählen; für die deutschen Batterien würde das Verfahren der Franzosen einen erheblich größeren Aufwand von Munition nach sich ziehen. Ueberdies sind die französischen Batterien sehr viel reicher mit Munition ausgestattet als die deutschen

Gegen lebende Ziele hinter Deckungen versprach man sich vor dem Kriege ausreichende Wirkung von den steil nach unten oder senkrecht zur Schußebene fliegenden Splittern einer dicht vor dem Ziel oder in der Höhe desselben in der Luft platzenden Granate. In Deutschland, Oesterreich und Italien sind zu diesem Zweck die Feldgranaten mit einem Doppelzünder versehen, der sowohl als Aufschlag- wie als Brennzünder wirken kann. Die französische Artillerie hat einen eigenen Weg eingeschlagen. Bei der mit Aufschlagzünder versehenen Granate bewirkt ein gepreßtes Pulverkorn, daß die Detonation nicht im Aufschlag selbst, sondern erst, nachdem das Pulverkorn verbrannt und das Geschoß abgeprallt ist, in der Luft erfolgt. Die Wirkung ist dann einer mit Brennzünder verfeuerten Granate ähnlich. Im allgemeinen hat die Wirkung gegen gedeckte Ziele enttäuscht, weil die Bedienung der Geschütze durch Seitdeckungen geschützt und die Profile der Schützengräben viel stärker angelegt wurden, als die Friedensvorschriften forderten, so daß nur die genau über den Zielen platzenden Granaten Wirkung haben können.

Auch die Unterstände sind im Laufe der Zeit so stark ausgebaut, daß selbst Volltreffer leichter und mittlerer Haubitzen ohne nennenswerte Wirkung blieben; erst die der Mörser, deren Geschosse mindestens 100 kg schwer sind, versprechen ausreichende Wirkung.

Eine ganz neue und besonders schwierige Aufgabe erwuchs der Artillerie aus der Bekämpfung der in diesem Kriege zum erstenmale auftretenden Luftfahrzeuge, eine Aufgabe, die um so schwieriger war, als im Frieden gar keine Gelegenheit geboten war, sich darauf vorzubereiten. Wohl wird im Frieden die Beschießung von Fesselballons geübt, aber hier liegen doch alle Verhältnisse wesentlich einfacher als gegen die leicht beweglichen Luftfahrzeuge. Fesselballons bieten ein leicht sichtbares Ziel, das seinen Ort in nur sehr geringen Grenzen ändern kann. Sie schweben in geringer Höhe — selten über 500 m — dagegen ist die Entfernung, aus der das Feuer auf sie gerichtet wird, verhältnismäßig groß, so daß der Winkel, unter dem die Visierlinie zur wagerechten ansteigt, so klein bleibt, daß sich die zu nehmende Erhöhung nur wenig von der schußtafelmäßigen unterscheidet. Demgegenüber bilden die Luftfahrzeuge, insbesondere die Flugzeuge Ziele, die sich sehr schnell nach jeder Richtung des dreidimensionalen Raumes bewegen können. Sie befinden sich meist in einer im Verhältnis zur Entfernung großen Höhe, so daß die Visierlinie steil ansteigt. Infolgedessen kann man die der Entfernung entsprechende schußtafelmäßige Erhöhung nicht anwenden; diese ist vielmehr erheblich kleiner und einer im voraus berechneten Tafel zu entnehmen. Auch die Brennlänge wird nicht genau mit der schußtafelmäßigen übereinstimmen.

Die größte Schwierigkeit liegt aber in der schnellen und sich vielleicht jeden Augenblick ändernden Bewegung des Ziels, das deshalb von seinem Ort um mehrere Hunderte von Metern entfernt sein kann, wenn das Geschoß dort ankommt, wo es seine Wirkung zur Geltung bringen soll. Die Verhältnisse sind ähnlich, nur weit schwieriger, als beim Schießen mit Gewehren; denn wegen der großen Entfernungen, auf denen die Artillerie schießt, ist die Flugzeit größer und das Ziel entfernt sich daher weiter von dem Ort, auf dem es sich bei Abgabe des Schusses befand. Da bei den Geschützen die Feuergeschwindigkeit erheblich hinter der der Gewehre und besonders der Maschinengewehre zurücksteht, man überdies nur eine beschränkte Zahl von Geschützen in Tätigkeit setzen kann, so wird man auch die geringe Treffwahrscheinlichkeit durch einen stärkeren Munitionsaufwand nicht in solcher Weise steigern können, daß dadurch eine bedeutende Wirkung erreicht wird. Die Zahl der durch Artillerie abgeschossenen Flugzeuge ist daher auch verschwindend gering und der einzige wirkliche Erfolg, den die Artillerie auf diesem Gebiete für sich beanspruchen darf, besteht darin, daß sie die Flugzeuge an der Ausführung ihres Auftrags, sei es Erkundung oder Abwurf von Bomben, abgehalten hat. Etwas günstiger liegen die Verhältnisse gegenüber den Luftschiffen, die durch ihre Größe und geringere Geschwindigkeit ein leichteres Ziel bieten.

Es leuchtet ein, daß zur Bekämpfung der Luftfahrzeuge die Geschütze besondere Einrichtungen bedürfen, die den nur für die Beschießung von Endzielen eingerichteten fehlen. Sie brauchen vor allem eine große Geschoßgeschwindigkeit, um die Flugzeit möglichst abzukürzen, ferner die Fähigkeit, sehr große Erhöhungen zu nehmen und die Seitenrichtung schnell und in weiten Grenzen zu ändern. Von allen eingeführten Geschützen entsprach nur eins — die italienische von dem französischen Oberst Deport mit Rücksicht auf diese Forderungen entworfene 7,5 cm-Feldkanone — diesen Bedingungen, jedoch auch noch nicht vollkommen. In allen größeren Staaten waren bereits vor Ausbruch des Krieges besondere „Abwehrkanonen" im Versuch; sie konnten aber nicht in ausreichender Zahl beschafft werden und man half sich daher überall durch mehr oder weniger gelungene Improvisationen.

Auch die Geschosse der Abwehrkanonen bedürfen der Vervollkommnung. Meist verfeuert man Schrapnells oder besser noch Granaten mit Brennzünder. Gegen die großen, besonders die nach dem Zellensystem erbauten, Luftschiffe richten die kleinen Sprengteile wenig aus; man wird hier besonderer Brand erzeugender Geschosse bedürfen. An Vorschlägen für solche hat es

Digitized by Google

nicht gefehlt, wie aus den Patentberichten zu ersehen. Ob diese Erfindungen praktisch brauchbar sind, ist nicht bekannt geworden. Um die Lage der Geschoßbahn zum Ziel beurteilen zu können, sind besondere, Rauch ausströmende Geschosse hergestellt; es ist aber ebensowenig bekannt, ob diese in großen Mengen und mit Erfolg verwendet worden sind.

Ganz unentbehrlich für die Bekämpfung von Luftzielen sind Entfernungsmesser geworden, da man hier gar keinen Anhalt für die Schätzung der Entfernung hat. Aber auch bei anderen Zielen sind Entfernungsmesser mit großem Nutzen zu verwenden. Fast in allen Artillerien und auch bei den meisten Maschinengewehr-Abteilungen sind daher Entfernungsmesser eingeführt, meist die von einem Mann und von einem Standort aus zu gebrauchenden „monokularen" Entfernungsmesser nach Barr und Stroud. Es entstehen durch zwei Spiegel für den Messenden zwei Bilder des Zieles, die einen je nach der Zielentfernung wechselnden Abstand voneinander haben. Duroh Betätigung einer Mikrometerschraube werden die Bilder zur Deckung gebracht, wobei der Abstand der Bilder und damit auch die Entfernung gemessen wird. Geübte Mannschaften messen die Entfernungen in kurzer Zeit mit großer Genauigkeit umso genauer, je größer die Auseinanderstellung der beiden Spiegel ist.

Bei der schweren Artillerie befanden sich die im Frieden aufgestellten Grundsätze für Verwendung und Schießverfahren in besserer Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit als bei der leichten. Sehr natürlich, da sie unter den ihr zusagenden Bedingungen — Stellungskrieg — kämpfte. Bei Beginn des Krieges hatten die Zentralmächte in dieser Beziehung einen großen Vorsprung vor ihren Gegnern. Namentlich war in Frankreich für die Feldartillerie alles, für die schwere Artillerie sehr wenig geschehen. Es fehlte nicht nur an modernen Geschützen, sondern auch an dem zur Bedienung erforderlichen Personal, das überdies nur in sehr geringem Umfange an Schießübungen teilgenommen hatte. Es muß aber anerkannt werden, daß diese Mängel mit großer Energie und reichen dafür aufgewendeten Mitteln schnell behoben wurden.

Neu und überraschend war die Verwendung sehr schwerer Geschütze, von denen die Mörser durch ihre gewaltige Geschoßwirkung, der Kanonen durch ihre alle Vorstellungen übertreffenden Schußweiten allgemeines Erstaunen hervorriefen. Begreiflicherweise ist bei diesen Geschützen das Schießverfahren nach mancher Richtung hin anders als bei den leichteren. Es mag nur darauf hingewiesen werden, daß bei den schweren Kanonen von großer Länge die Schußweiten so groß sind, daß die zu beschießenden Ziele lediglich infolge der Krümmung der Erdoberfläche von der Feuerstellung aus gar nicht gesehen werden konnten, und daß daher für das erste Erteilen der Seitenrichtung, wie auch für die Beobachtung der Schüsse besondere Maßregeln erforderlich waren, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

Noch nie zuvor hat ein Krieg so viele Ueberraschungen gebracht wie der gegenwärtige. Ganz besonders gilt das für die in erster Linie zur Vernichtung bestimmte Waffe, für die Artillerie. Nach dem Kriege sind daher große Aenderungen sowohl inbezug auf Bewaffnung und Organisation, als auch auf die Grundsätze der Verwendung zu erwarten. Es wäre verfrüht, schon jetzt sich darüber aussprechen zu wollen, welcher Art diese Aenderungen sein werden; aber daß die Wahrheit des von dem alten griechischen Weltweisen ausgesprochenen Satzes: „Der Krieg ist der Vater aller Dinge" sich auch hier erweisen wird, steht außer allem Zweifel.

Untersuchungen von Detonatoren und elektrischen Detonatoren.

Von Carence Hall und Spencer P. Howell[1]). (Fortsetzung.)

2.[2]) Deformation oder Durchschlagen von Blei- oder Eisenplatten.[3]) Guttmann[4]) gibt an: „Eine der ältesten und am häufigsten angewandten Prüfungsmethoden zur Messung der bei der Artillerie angewandten Detonatoren bestand darin, daß sie auf einer Blei- oder Eisenplatte zur Explosion gebracht wurden und daß ihre Stärke nach der Deformation oder der Durchschlagung des Blockes geschätzt wurde. Für größere Detonatoren von zwischen 0,5 und 1 g Ladung, wie sie für Borlochschüsse gebraucht werden, würde die Platte eine größere Dicke haben müssen.

3. Radiale Linien auf Bleiplatten. Bigg-Wither beschreibt in der oben erwähnten Arbeit genau Prüfungen mit verschiedenen Detonatoren. Er verwendete Bleiplatten von 3 mm Dicke für Detonatoren Nr. 1—3 und 5 mm Dicke für die Nummern 4—8. Die Platten waren an den Enden gestützt und die Detonatoren wurden vertikal im Zentrum angeordnet. Es zeigte sich, daß die Platten nach den Proben direkt als graphische Darstellungen der Stärke der Detonatoren benutzt werden konnten, daß sie aber nichts über die Explosion bekundeten, was doch wesentlich ist, und daß die Detonationswirkung nicht sowohl durch die Eindrücke als durch die feinen radialen Linien auf der Oberfläche der Platten sichtbar gemacht wird, daß die feinen Linien zeigen, daß die Kraft der Explosion die Kupferröhre zu Pulver zermalmt, von welchem oftmals etwas an den Seiten der Platten haften bleibt, und daß, wenn sich feine radiale Linien um das Zentrum finden, sich auch tiefere Marken auf der Seite zeigen. Der Unterschied in der Wirkung beruht wahrscheinlich darauf, daß der obere Teil des Knallquecksilbers nicht vollständig detoniert ist. Die Prüfungsergebnisse zeigen, daß die Detonatoren beim Lagern Feuchtigkeit aufnehmen können und sie betonen die Wichtigkeit der Benutzung stärkerer Detonatoren als man gewöhnlich anwendet. Diese Probe kann dazu dienen, zwischen guten und minderwertigen Detonatoren ohne Rücksicht auf ihre Ladung zu unterscheiden, für diesen Zweck hat die Probe ihre Berechtigung. Zum Anzeigen der relativen Stärke von Detonatoren verschiedener Nummern, d. h. solcher, welche verschiedene Gewichte Ladung enthalten, hat die Probe wenig Wert. 4. Photographien von Flammen elektrischer Detonatoren. De Grave kam auf die Idee, daß die Flamme eines Detonators mit der Stärke sich ändere und versuchte darauf eine Prüfungsmethode zu gründen (Trans. Inst. Min. Eng. Band 15, 1897, S.203). Er zeigte, daß es, wenn überhaupt, einen nur geringen Unterschied machte, ob der elektrische Detonator von hoher oder niedriger Spannung war. Aus den mitgeteilten

[1]) Bulletin 59 of the Bureau of Mines, Department of the Interior. (Washington 1913.) Uebersetzung vor Ausbruch des Krieges begonnen.

[2]) Dieser Absatz wiederholt wegen eines Druckfehlers.

[3]) Munroe, C. E., Lecture ou chemistry and explosives, 1888, p. 22—23.

[4]) Guttmann, Oskar, Fabrikation der Sprengstoffe, Band 2, 1895, S.

Digitized by Google

Versuchen ergibt sich, daß diese Probe vor der der Bestimmung des Gewichtes der Ladung des Detonators keine Vorzüge bietet. 5. Fähigkeit des Detonators, ähnliche Detonatoren zur Explosion zu bringen. Diese Probe ist genau beschrieben in einem Rundschreiben des Chefinspektors für Explosivstoffe in Großbritannien vom 10. IX. 1903 an die Fabrikanten und Importeure von Detonatoren. Der Detonator wird dort (Practical Coal Mining, Band 2, 1903, S. 237) definiert als Kapsel oder Gehäuse von solcher Stärke und Bauart mit Füllung aus einem oder mehreren der nachstehend genannten Explosivstoffe der Knallquecksilbergruppe in solchen Mengen, daß die Explosion einer Kapsel oder eines Behälters die Explosion anderer Kapseln oder Behälter vermittelt: 1. Knallquecksilber, 2. Knallquecksilber und Kaliumchlorat, 3. andere Zusammensetzungen. Offenbar kann mit dieser Probe eine Unterscheidung zwischen Detonatoren verschiedener Stärken nicht vorgenommen werden. 6. Wirkung auf den Bleiblock, wenn der Detonator in einem Bohrloch darin abgefeuert wird. In dem technologischen Institut von Massachusetts wurden 1888, 1889 von Robert C. Williams und J. B. Seager Versuche angestellt und von W. Clark beschrieben. (Trans. Am. Inst. Min. Eng. Band 18, 1890, S. 515). Die Versuche wurden ausgeführt mit 20 Sprengstoffen und es wurden drei- und fünffache Detonatoren (Kapseln) benutzt. Der Bleiblock war ein Kegelstumpf von $5^1/_2$ Zoll Höhe, $5^1/_4$ Zoll Durchmesser am Boden und 5 Zoll Durchmesser oben. Die achsiale Bohrung war ebenfalls ein Kegelstumpf von $^3/_4$ Zoll Durchmesser oben, $^5/_8$ Zoll Durchmesser am Boden und $2^1/_2$ Zoll Tiefe. Die Blöcke wurden gegossen, wenn das Blei eben geschmolzen war, der fertige Block wog etwa 45 Pfund. Der Detonator wurde in das Bohrloch gelegt, mit trocknem Quartzsand besetzt und durch eine Zündschnur gezündet. Da der Durchmesser der Detonatoren etwas weniger als $^1/_4$ Zoll betrug, so war der Abstand zwischen den Kapseln und den Bohrlochwänden ungefähr durchschnittlich $^3/_{16}$ Zoll. Die Ergebnisse der Versuche waren folgende:

Nummer des Detonators (Kapsel)	Kubikinhalt des Bohrlochs vor dem Schuß	Kubikinhalt des Bohrlochs nach dem Schuß	Differenz	Durchschnitt
„Eagle“ dreifach*)	14,3 ccm	17,0 ccm	2,7 ccm	2,3 ccm
desgl.	14,3 „	16,3 „	2,0 „	
desgl.	14,3 „	16,6 „	2,3 „	
„Eagle“ fünffach**)	14,3 „	17,2 „	2,9 „	3,1 ccm
desgl.	14,3 „	17,5 „	3,2 „	

Die Ausführung der Versuche läßt schließen, daß nur ein Teil der Energie des Detonators durch die Ausdehnung des Bohrlochs wiedergegeben ist, weil viel von der Energie zum Zerkleinern und Zermahlen des Sandes verbraucht wurde. Dies erwies sich aus Proben, die die Pittsburger Station mit elektrischen Detonatoren mit ähnlichen Füllungen anstellte. Ein elektrischer Detonator Nr. 3 wurde im Bleiblock in einem Loch abgefeuert, welches von dem Detonator genau ausgefüllt wurde, die Ausbauchung betrug 5,8 ccm. Mit einem Detonator Nr. 5 wurde eine Ausbauchung von 9,2 ccm erzielt. Bei den Versuchen des technologischen Instituts von Massachusetts wurden zwei Detonatoren zugleich im Bohrloch abgefeuert. Es ergab sich eine mehr als doppelt so große Ausbauchung als mit einem Dotonator, wahrscheinlich weil die Entfernung zwischen Ladung und Bohrlochwandung geringer und damit die Ladedichte größer war. Die Ergebnisse waren folgende:

*) Nach der damaligen Bezeichnung der Pittsburger Versuchsstation Detonator Nr. 3.

**) Nach der damaligen Bezeichnung der Pittsburger Versuchsstation Detonator Nr. 5.

Nummer des Detonators (Kapsel)	Kubikinhalt des Bohrlochs vor dem Schuß	Kubikinhalt des Bohrlochs nach dem Schuß	Differenz	Durchschnitt
„Eagle“ dreifach	14,3 ccm	21,9 ccm	7,6 ccm	6,8 ccm
desgl.	14,3 „	20,4 „	6,1 „	
„Eagle“ fünffach	14,3 „	20,0 „	9,7 „	9,7 ccm

Weitere Bleiblockproben wurden mit 13 empfindlichen Sprengstoffen angestellt und es wurden drei- und fünffache Detonatoren (Kapseln) benutzt. Die Ladung bestand aus 6 g Explosivstoff, geladen und abgefeuert wurde wie beschrieben. Es ergab sich, daß mit einem fünffachen Detonator eine um 9,7 Proz. größere Ausbauchung erzielt wurde als mit einem dreifachen. Augenscheinlich ist dabei übersehen, daß der fünffache Detonator eine Ladung von 0,80 g der Knallquecksilbermischung hat, der dreifache dagegen nur 0,54 g, und daß das Gewicht der ganzen Ladung mit dem fünffachen Detonator um mehr als 4 Proz. höher war als das Gewicht der ganzen Ladung bei dreifachen Detonatoren. Diese 4 Proz. mehr bestehen außerdem hauptsächlich aus Knallquecksilber, einem starken, rasch wirkenden Sprengstoff, der unter den Versuchsbedingungen seine ganze Wirkung in der Erweiterung des Bohrloches äußert. Aus den mitgeteilten Zahlen kann man nicht ohne weiteres schließen, daß bei kleinen Ladungen (in diesem Falle 6 g) eines Sprengstoffes durch einen Detonator höherer Nummer eine stärkere Sprengwirkung zu erzielen ist.

Die Ergebnisse in Pittsburg mit empfindlichen Sprengstoffen angestellter Versuche bestätigen die gezogenen Schlüsse nicht. Um zwischen den Nummern elektrischer Detonatoren zu unterscheiden, bedurfte es großer Mengen unempfindlicher Sprengstoffe unter Bedingungen, die den üblichen Sprengverfahren nachgebildet sind.

Proben zur direkten Bestimmung der Stärke von P. T. S. S. elektrischen Detonatoren. Es wurden die in Fig. 1 dargestellten 6 P. T. S. S. elektrischen Detonatoren verwendet. Die Ergebnisse ihrer physikalischen Prüfung sind in der nachstehenden Tabelle niedergelegt, jede Zahl ist das Mittel aus 5 Detonatoren einer Nummer.

Nummer	Länge der Hülse	Aeußerer Durchmesser der Hülse	Innerer Durchmesser der Hülse	Dicke der Hülse	Länge der gepreßten Ladung	Länge des Schwefelpfropfens	Länge der etwaigen Asphaltmischung	Länge der Schwefelfüllung
	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll
3	1,00	0,234	0,220	0,007	0,37	0,25	—	0,10
4	1,25	0,274	0,260	0,007	0,24	0,31	0,38	0,16
5	1,55	0,274	0,260	0,007	0,37	0,28	—	0,62
6	1,55	0.274	0,260	0,007	0,27	0,25	0,50	0,25
7	1,75	0,274	0,260	0,007	0,38	0,25	—	0,50
8	2,00	0,274	0,260	0,007	0,20	0,31	0,50	0,24

Bei der Anordnung der Drähte waren folgende Unterschiede zu verzeichnen:

Nummer	Drähte reichen unter den Schwefelpfropfen	Abstand des Endes der Isolierung von den Drahtenden
3	0,16 Zoll	0,16 Zoll
4	0,12 „	0,88 „
5	0,16 „	0,16 „
6	0,12 „	0,94 „
7	0,19 „	0,16 „
8	0,12 „	0,75 „

Aeußerer Durchmesser und Dicke der Hülsen wurden mit dem Mikrometer bestimmt. Der innere Durchmesser wurde daraus berechnet. Für Nummer 3, 5 und 7 bestand die Ladung aus Schießbaumwolle. Nr. 3 der elektrischen Detonatoren konnte von Fabriken nicht erhalten werden, die Ladung, der Schwefelpfropfen und die Schwefelfüllung wurden daher in einem Detonator

Digitized by Google

Nr. 3 der Pittsburger Prüfungsstation angebracht, alle anderen elektrischen Detonatoren konnten von Fabrikanten erhalten werden.

Die Gewichte der Ladungsbestandteile und die Ergebnisse der chemischen Analyse gibt folgende Tabelle wieder:

Nummer	Gewicht der gepreßten Ladung	Gewicht der Sprengladung	Gewicht der ganzen Ladung	Gehalt der gepreßten Ladg. an Knallquecksilber	Gehalt der gepreßten Ladg. an Kaliumchlorat	Gehalt der Sprengladungen an Schießbaumwolle	Gehalt der Sprengladungen an Knallquecksilber	Gehalt der ganzen Ladung an Knallquecksilber	Gehalt der ganzen Ladung an Kaliumchlorat	Gehalt der ganzen Ladung an Schießbaumwolle
	g	g	g	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
3	0,4920	0,0200	0,5120	87,94	12,06	100,00	—	84,50	11,59	3,91
4	0,3255	0,3230	0,6485	88,51	11,49	—	100,00	94,24	5,76	—
5	0,6990	0,0240	0,7230	89,13	10,87	100,00	—	86,17	10,51	3,32
6	0,6485	0,3510	0,9995	88,82	11,18	—	100,00	92,75	7,25	—
7	1,4854	0,0247	1,5101	88,93	11,07	100,00	—	87,47	10,89	1,64
8	1,5110	0,3000	1,8110	89,77	10,23	—	100,00	91,47	8,53	—

Die Untersuchung im Kalorimeter ergab:

Nummer	Für jeden Versuch verbrauchte Anzahl Detonatoren	Auf den elektrischen Detonator entwickelte Wärme	Ganze Charge auf den elektrischen Detonator	Auf den elektrischen Detonator m. 77,7°/o Knallquecksilber u. 22,3°/o Kaliumchlorat entwickelte Wärme (vollständige Verbrennung)
3	30	0,35 große K.	0,5120 g	0,36 große Kal.
4	25	0,48 „	0,6485 „	0,46 „
5	20	0,49 „	0,7230 „	0,51 „
6	15	0,62 „	0,9995 „	0,71 „
7	10	1,01 „	1,5101 „	1,07 „
8	10	1,14 „	1,8110 „	1,28 „

Die Proben wurden ausgeführt mit dem Explosivkalorimeter der Pittsburger Station, der Temperaturanstieg des die Bombe umgebenden Wassers betrug ungefähr 0,140°, war also für genaue Bestimmungen zu klein. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse brauchbar die potentielle Energie der elektrischen Detonatoren an und daß sie annähernd eine direkte Funktion der Gesamtladung ist. Die letzte Reihe zeigt, wie genau die entwickelte Wärme der entspricht, die zu erwarten war, wenn die Mischung aus Knallquecksilber und Kaliumchlorat so war, daß vollständige Verbrennung eintreten konnte. (Fortsetzung folgt.)

Referate.

Oberst Riensberg, Explosivstoff-, Gas- und Staub-Explosionsgefahren. (Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.) In den Exsplosivstoffabriken wohnen die Explosionsgefahren; denn die Explosivstoffe mit ihren Gas- und Staubbildungen sind die Träger der Explosionen, wie diese eine Funktion der Explosivstoffe sind. Explosivstoff ist alles, was zur Explosion fähig ist und damit Explosionsgefahren enthält. Die verschiedenen Explosivstoffe bieten mit ihren vielseitigen Verwendungszwecken und Explosionsmöglichkeiten bei der Herstellung, Handhabung, Aufbewahrung und beim Gebrauch unbegrenzte Explosionsgefahren. Die genaue Kenntnis der Explosivstoffe ermöglicht weitgehende Herabminderung, Abschwächung und Einschränkung der Gefahren. Den charakteristischen Eigenschaften entsprechend hat man die Explosivstoffe zur Erhöhung der Sicherheit bei der Verwendung in drei Hauptgruppen geteilt:

1. Impulsive Explosivstoffe (Treibmittel).
2. Brisante Explosivstoffe (Sprengkörper).
3. Fulminante Explosivstoffe (Knallsätze).

Die Explosivstoffe dieser drei Gruppen beeinflussen sich gegenseitig in explosionsgefährlicher Weise. Trennung bei der Aufbewahrung und Verwendung ist daher geboten. In der Feuerübertragung von einem Explosivstoff auf den anderen liegt die Explosionsgefahr. Zur Verhütung von Explosionsgefahren ist deshalb auch beim Transport die Auseinanderhaltung der verschiedenen Explosivstoffe erforderlich. Ganz besondere Achtsamkeit erfordern die fulminanten Explosivstoffe, die mit ihrer Empfindlichkeit und sprengkräftigen Zündwirkung in der Feuerübertragung vor allem gefährlich werden können. Von der Zündung werden die Explosionen nicht allein eingeleitet, sondern auch im Explosionsverlauf beeinflußt. Viele Explosionsgefahren mit ihren Unglücksfällen könnten durch sachgemäßen Schutz gegen die Feuerfortpflanzung verhütet werden. In dieser Hinsicht ist die offene Lagerung von Explosivstoffen ganz allgemein vom Uebel. Die schützende Decke, die über lose lagernde Explosivstoffe gebreitet wird, ist schon von Wert, aber wertvoller ist noch der abschließende Deckel, der auf keinem Explosivstoffgefäß fehlen sollte. In offene Explosivstoffbehälter kann die zündende Flamme hineinschlagen, während die Explosivstoffe in geschlossenen Kästen und Tonnen längere Zeit gegen Feuerübertragung geschützt sind. Aus dem nämlichen Grunde müssen auch die verbindenden Türen zwischen Explosivstoff-Räumen und Gebäuden während der Arbeit geschlossen sein.

Jede unbeabsichtigte Zündung muß zur Einschränkung der Explosionsgefahren verhütet werden. Die Zündung kann unmittelbar durch die Feuerübertragung erfolgen: sie kann aber auch mittelbar durch Wärme erzeugende Wellenwirkungen verursacht werden. Bei der direkten Zündung, die eine feste Verbindung mit der Betätigungsstelle fordert, ist mit unbeabsichtigten Störungen mannigfacher Art zu rechnen, auf welche die explosionsgefährlichen Versager und Spätzündungen zurückzuführen sind. Es entstehen dann ungewisse Lagen, die besonders gefährlich sind, wenn die Ursachen nicht bekannt sind. Aus diesem Grunde darf die Annäherung an nicht in beabsichtigter Weise zur Explosion gelangte Explosivstoffe erst nach einer bestimmten Sicherheitszeit erfolgen; denn Versager können infolge verspäteter Zündung noch nachträglich losgehen. Das schwelende, unsichtbar glimmende Feuer ist gefährlich! Viel schmerzliche Unälle sind auf das unbefugte Hantieren mit blindgegangenen Gefchossen zurückzuführen. Diese sollten grundsätzlich ein „Noli me tangere" bleiben, da die Zündung, die beim Anstechen der Zündpille versagte, durch die geringste Bewegung der Zündnadel nachträglich in unerwarteter Weise feuerübertragend erfolgen kann. Zur Auffindung von blindgegangenen Geschossen sind vom Professor der Physik Guthon der Universität Nancy Versuche mit einer Wünschelrute angeregt worden.

Die indirekte Zündung, die ohne Leitung als Fernzündung nach dem Prinzip der drahtlosen Telegraphie gedacht ist, hat noch keine praktische Bedeutung gewonnen. Zurzeit können nur wenige Explosivstoffe in Metallpackungen von bestimmter Legierung durch elektrische Wellen gezündet werden. In bestimmten Grenzen erfolgen indessen Fernzündungen auf unmittelbarem Wege durch die Detonationsübertragung. Hierdurch entstehen nicht selten Unglücksfälle durch unvorhergesehene vorzeitige Zündungen.

Bei den verschiedenen Gefahren, die auf dem Gebiete der Zündung ineinander übergreifen und schwer voneinander zu trennen sind, darf die auf zu schwache Zündungen zurückzuführende unvollständige Zersetzung der Explosivstoffe nicht unbeachtet bleiben. In diesem Falle entstehen Explosionsgefahren, wenn sich noch brennbare Explosionsgase mit dem Sauerstoff der Atmosphäre zu explosiblen Gasgemischen verbinden. Der zündende Funke ist besonders zu fürchten, wenn er im explosiven Gas oder brennbaren Staub Zündgelegenheit findet. Am gefährlichsten sind die vereinten Gas-, Staub-Explosionen, die in Kohlenbergwerken bei schlagenden Wettern furchtbare Verheerungen anrichten. In Explosivstoffabriken beginnt aber die Gefahr nicht erst bei der Vereinigung der explosiblen Bestandteile, sondern sie ist bereits bei jeder Gas- oder Staubentwicklung vorhanden. Beide begünstigen die Verbrennungsgeschwindigkeit und in der schnellen Verbrennung liegt die Gefahr. Gas und Staub stehen mit dem Ueberdruck als Vorstufe der Explosion im engsten Zusammenhang. Der Druck ist als Seele der Explosion zur Verhütung von Gas- und Staubbildungen vor allem zu bekämpfen. Mit der Verringerung oder Beseitigung des Ueberdruckes wird bei der Fertigung und Verwendung der Explosivstoffe der Explosionsgefahr die Spitze abgebrochen. Die Gasspannung kann durch Abkühlung und die Staubbildung durch Anfeuchtung eingeschränkt werden. Durch Absaugung können Gas und Staub unschädlich gemacht werden. Die Beseitigung muß bei der Entstehung vor der Ausdehnung erfolgen. Die Absaugvorrichtungen müssen systematisch durchgearbeitet werden und dürfen keine Gefahrsmomente enthalten. Schädliche Erwärmungen oder gar Funkenbildungen müssen ausgeschlossen sein. Die Saugewirkung wird am sichersten und vorteilhaftesten durch Preßluft erzeugt. Ueberhitzter Dampf und hohe Dampfspannungen können durch hohe Temperaturen leicht gefährlich werden. Auch der Empfindlichkeit des Explosivstoffstaubs gegen Stoß, Schlag und Reibung ist Rechnung zu tragen.

Durch geeignete Absaugung wird mit der Luftverdünnung die Gas- und Staubbildung verringert und die Explosionsgefahr lokalisiert. Mit verminderter Zündungsmöglichkeit ist dann das Hauptgefahrsmoment gehoben, da der zündende Funke in den Räumen keine Angriffspunkte mehr findet.

Der Grad der Gasexplosionen mit ihren mannigfachen Gefahren hängt von der Zusammensetzung des explosiven Gases, der Zündung und Einschließung ab. Die Dämpfe flüchtiger Brennstoffe nnd ätherischer Flüssigkeiten, wie Petroleum, Benzol, Benzin, Aether und Alkohol werden zu Explosivstoffen, sobald sie sich mit der atmosphärischen Luft in bestimmten Grenzen mischen. Diese Grenzen für die Ent-

Digitized by Google

stehung der Explosivstoffe liegen bei den verschiedenen Stoffen weit auseinander und bieten überraschend Gelegenheit zur Auslösung von Gasexplosionen, die im täglichen Leben nicht selten vorkommen. Unglückliche Zufälle und Fahrlässigkeit können leicht Katastrophen verursachen. Die Gefahr hängt mit der Art der Mischung und der Größe der gaserfüllten Räume im engsten Zusammenhange. Danach ist bei Gasexplosionen mit großen Unterschieden in der Explosionswirkung zu rechnen. Für den Zersetzungsvorgang entscheidend ist bei der Gasmischung das Verhältnis von Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff. Gegenüber der einheitlichen Explosionswirkung der festen und flüssigen Explosivstoffe ist bei den gasförmigen mit stetem Wechsel zu rechnen. Diese unkontrollierbaren Unregelmäßigkeiten verschulden viel Explosionsgefahren. Besonders ist das Sicherheitsgefühl zu fürchten, wenn bei Gasgemischen, die an der explosiven Grenze liegen, mit der Entstehungsmöglichkeit von Explosionen nicht gerechnet wird. In diesem Falle wird die nötige Vorsicht leicht außer acht gelassen. Besonders zu beachten ist, daß mit leicht verdampfenden Flüssigkeiten gefüllte Behälter nach dem Entleeren mit dem Hinzutritt der atmosphärischen Luft einen explosiven Inhalt erhalten, also zu Explosionskörpern umgestaltet werden.

Noch gefährlicher als das explosive Gas ist in vieler Beziehung der brennbare Staub. Je feiner er ist, desto größer wird mit zunehmender Verbrennungsoberfläche die Explosionsgefahr. Die sich gegenseitig abstoßenden millionenfachen Staubkörperchen können Raumexplosionen von großer Ausdehnung verursachen. Körper, die sonst nicht zu schneller Verbrennung neigen, wie Seife, Stärke, Zucker usw. werden in feiner Staubform explosionsgefährlich. Infolge rapider Ausdehnung der erhitzten Verbrennungsgase werden starke Druckwirkungen erzeugt.

Der Kohlenstaub ist am gefährlichsten in Verbindung mit Schlagwetteratmosphären und der empfindliche Explosivstoffstaub ist in schneller Feuerfortpflanzung am meisten zu fürchten, wenn er sich in Fugen und Zwischenräumen versteckt ablagern kann. In Steinkohlengruben würde der Staubexplosionsgefahr am wirksamsten mit der Beseitigung der Schießarbeit begegnet werden. Damit würde auf die Ausnutzung der Explosionskraft verzichtet werden, woran beim heutigen Stande der Technik nicht wohl gedacht werden kann. Es handelt sich daher in der Hauptsache um Einschränkung der Gefahr durch Verwendung von Sicherheitsexplosivstoffen mit zweckentsprechender Zündung. Die Explosivstoffe müssen eine möglichst niedrige Zersetzungstemperatur besitzen und die Zündung soll kräftig sein, aber ohne zündende Flamme durch elektrische Glühzünder eingeleitet werden. Bei der Explosivstoffertigung sind Staubbildung und Ablagerung an schwer zugängigen Stellen nach Möglichkeit einzuschränken.

Durch Verbesserung der Einrichtungen und gewissenhaften Befolgung der Sicherheitseinrichtungen ist dauernd an der Bekämpfung der Explosionsgefahr zu arbeiten. (Fortsetzung folgt.)

Oberst Riensberg, Die Wärme und die Explosionsgefahren. (Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.)

Von der Wärme werden Explosionen ausgelöst, und Explosionen entwickeln Wärme. Explosible Systeme kommen durch Wärme unter Wärmeentwicklung zur Zersetzung. In dem nackten Wärmebegriff liegt das Gefahrsmoment, das mit zunehmender Größe der Wärmemenge wächst. Je größer die Wärmeeinwirkung, desto schneller die Zersetzung des Explosivstoffes, desto zerstörender die Kraftäußerung.

Jede Gewichtseinheit eines Explosivstoffes besitzt eine bestimmte Wärmemenge als Kraft in sich aufgespeichert, die bei der Zersetzung frei wird. Bei der Umwandlung der Wärme in Kraft zeigt derjenige Explosivstoff die größte Kraftfülle, der nach seiner Zusammensetzung die höchste Verbrennungstemperatur und dementsprechend die größte Zahl von Wärmeeinheiten aufzuweisen hat. Hiernach sind die Explosivstoffe in ihrer Zusammensetzung dem Verwendungszwecke anzupassen. Für Sprengungen sind Explosivstoffe zu wählen, die sich unter größter Wärmeentwicklung in denkbar schnellster Weise zersetzen, während Explosivstoffe von langsamerer Zersetzung und geringerer Wärmeentfaltung am Platze sind, wenn trennende, spaltende oder schiebende Wirkungen erzielt werden sollen. Am niedrigsten ist die Explosionstemperatur der Sicherheitsexplosivstoffe zu bemessen, die zur Verhütung der Zündung von Gas und Staub ohne Feuererscheinung explodieren sollen.

Der Umfang, in welchem die im Explosivstoff aufgespeicherte Kraftmenge bei der Explosionsarbeit wirksam wird, das hängt vorzugsweise von der Zeit ab, in der die Wärme zur Geltung kommen kann. Die Hauptexplosionsgefahr ist in der zu schnellen Zersetzung von zu großen Explosivstoffmengen zu erblicken. Durch die sachkundige Regelung des Gasdruckes ist die Gefahr am wirksamsten zu bekämpfen. Der Gasdruck mit seiner Arbeitsleistung ist der entwickelten Wärme und deren Entwicklungsgeschwindigkeit proportional. Die Zersetzungsgase nehmen mit jeder Temperatursteigerung an Volumen zu, wobei sich die Drucke im geschlossenen Raum wie die Volumina verhalten.

Als Wärmequelle ist die Sonne mit ihrer strahlenden Wirkung gefährlich; künstliche Wärme- und Lichtquellen sind aber noch gefährlicher. Besonders ist das offene Feuer zu fürchten, auf dessen zündende Kraft die meisten Explosionsunglücke zurückzuführen sind. Der Beheizungs- und Beleuchtungsfrage ist aus diesem Anlaß die größte Aufmerksamkeit und Vorsicht zuzuwenden. — In der Nähe von Heiz- und Lichtkörpern dürfen Explosivstoffe jedenfalls nicht gelagert werden, auch ist der Entzündungsmöglichkeit von explosiven Gasen Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die durch mechanische, elektrische und chemische Vorgänge erzeugte Wärme kann an allen Ecken und Enden gefährlich werden, da sie mit erhöhter Molekularbewegung leicht bis zur Entzündungstemperatur gesteigert wird. Im besonderen müssen bei der Maschinenarbeit in Explosivstoffabriken schädliche Erwärmungen oder gar Funkenbildungen ausgeschlossen sein.

Am gefährlichsten sind in dieser Beziehung die von der Elektrizität ausgehenden Erwärmungen, die bekanntlich das Glühen und Funkensprühen veranlassen können. Erst nach Beseitigung der auf die Wärmeerzeugung zurückzuführenden Gefahrsmomente ist die Verwendung elektrischer Anlagen in Explosivstoffbetrieben möglich geworden. Sorgfältige Installation und peinliche Ueberwachung bleiben dauerndes Bedürfnis. In der Wärmeerzeugung durch Reibungselektrizität liegt das Hauptgefahrsmoment. Für die Ableitung der Elektrizität ist überall nach Möglichkeit Sorge zu tragen. Die Entstehung von Kurzschluß ist zu verhüten. Er wird häufig für die Zündungsursache gehalten, wenn keine andern Explosionsgründe festgestellt werden können. Die Erhitzung von Leitungsdrähten ist durch Einschaltung von Widerständen und Sicherungen zu verhindern.

Besondere Vorsicht ist bei schwüler Gewitterluft geboten, da in dieser die Entstehung elektrischer Spannungen durch die atmosphärische Elektrizität begünstigt wird. Auf möglichst sicheren Blitzschutz von Gebäuden, in denen Explosivstoffe gefertigt, verarbeitet und aufbewahrt werden, kann nicht verzichtet werden. Trotz des Blitzschutzes sind aus Sicherheitsrücksichten Explosivstoffarbeiten während eines Gewitters grundsätzlich zu unterbrechen.

Die sich von innen heraus entwickelnde chemische Wärme ist in ihrem zersetzenden Einfluß vielfach gefährlicher als die von außen zündend wirkende Wärme. Nitrier- und Trockentemperaturen sind zur Erhöhung der Sicherheit möglichst niedrig zu halten. Die kritische Temperatur, die bei den verschiedenen Explosivstoffen von der Druckgrenze abhängt, darf nicht erreicht oder gar überschritten werden. Eine große Gefahr liegt im Zusammenwirken der chemischen und mechanischen Wärme, die mit ihren zersetzenden, strahlenden und leitenden Wärmeeinflüssen wechselseitig schädlich zur Geltung kommen können. Dies ist besonders der Fall bei Operationen in geheizten Apparaten, da die Einhaltung der zulässigen Gesamtwärme beim Zusammenwirken verschiedener Wärmequellen schwierig wird. Im Umgange mit Explosivstoffen ist die größte Sparsamkeit mit der Wärme überall angezeigt. Explosivstoffe, deren Wesen noch nicht genau bekannt ist, müssen besonders auch bei der Lagerung dauernd überwacht werden, damit die Einwirkung unzulässig hoher Temperaturen vermieden wird. Dazu ist die Beherrschung der Wärmequellen mit ihren Einwirkungen in erster Linie erforderlich.

(Fortsetzung folgt.)

British South African Explosives Company. Die Financial Times vom 5. Juni 1917 berichten über die Gesellschaft: Während die meisten der großen Hersteller von Explosivstoffen während des Krieges ihre Gewinne stark vermehrt haben, ist die British South African Company, deren Produkte hauptsächlich für friedliche Bergwerkszwecke benutzt werden, durch schwere Zeiten gegangen, und die Gewinne für 1914—15 sind die niedrigsten seit 10 Jahren gewesen, vorwiegend wegen der gesteigerten Kosten für die Rohstoffe, besonders Glyzerin. Während der zwölf Monate, die am 31. Oktober 1916 zu Ende waren, hat sich jedoch eine wesentliche Besserung vollzogen und das Vertrauen der Direktoren, die die Dividende des letzten Jahres auf der Höhe der vorigen von $7^1/_2$ Proz. hielten, ist gerechtfertigt worden. Das Fehlen einer Verlust- und Gewinnrechnung macht eine genaue Prüfung der Einzelheiten unmöglich, es wird jedoch festgestellt, daß die Besserung auf einer wesentlichen Steigerung der Produktion und des Umsatzes beruht. Der Nettogewinn wird zu 77100 Pfund angegeben, eine Steigerung um 21100 Pfund. Dabei sind bereits abgerechnet 4200 Pfund Honorar an den Direktor, 23700 Pfund für Gebäudeabnutzung und 5000 Pfund Kapitalabschreibung, im ganzen 32900 Pfund, im vorigen Jahre waren es 35500 Pfund. Die Gewinne einschließlich Zinsen und Dividenden angelegter Kapitalien waren im ganzen 28100 Pfund, gegen 24400 Pfund, die Besserung der Einnahmen war also nicht ganz so groß als es auf den ersten Blick scheint. Wie aber aus der folgenden Zusammenstellung zu sehen ist, stehen die Zahlen über dem Durchschnitt der letzten Jahre, die Zusammenstellung gibt die Nettogewinne der Gesellschaft seit ihrer Gründung wieder:

	Pfund		Pfund
1902—03	51600	1909—10	63500
1903—04	52500	1910—11	63600
1904—05	84400	1911—12	65700
1905—06	88800	1912—13	63200
1906—07	94300	1913—14	61000
1907—08	96000	1914—15	56000
1908—09	86500	1915—16	77100.

Offensichtlich ist das Vertrauen der Direktoren in die Zukunft nicht gesunken, sie schlagen die Erhöhung der Dividende von $7^1/_2$ auf 11 Proz. vor, die höchste, die jemals gezahlt ist. Auch der Vortrag ist von 58700 auf 63200 Pfund erhöht. Ob die Gesellschaft von der neuen südafrikanischen Gewinnsteuer betroffen wird, läßt sich zur Zeit nicht sagen, sie kann zu einer Schmälerung der Dividende um 3 s 6,42 d führen. Die Kapitalien der Gesellschaft betragen 524800 Pfund, mit der höheren Dividende des letzten Jahres geben sie kein schlechtes Bild. Für das laufende Jahr kann eine weitere Besserung erwartet werden, die Aussichten sind gewiß günstig. S.

Digitized by Google

Patent-Bericht.

D. R. P. 296312 Kl. 12i. Staßfurter Chem. Fabrik vorm. Vorster und Grünberg A.-G. in Staßfurt: Verfahren zur Darstellung von in Berührung mit Wasser Sauerstoff entwickelnden Gemischen. — Das Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß man Natriumperborat mit bis 25 Gewichtsprozent Alkalipersulfat und sehr geringen Mengen von Mangansalzen mischt und das Salzgemisch zweckmäßig in Tabletten- oder Brikettform bringt.

D. R. P. 297326 Kl. 72d vom 11. September 1913. — Jacobus Henneveld in Zaandam und Alexander Lemei in Amsterdam: Maschine zum Füllen von Patronengurten mit Hilfe einer Aufweitenadel. — Die Maschine zum Füllen von Patronengurten mit Aufweitenadel für den Gurt ist dadurch gekennzeichnet, daß die den Gurt an der Patroneneinführungsstelle haltenden, federnden Klemmbacken nach der Nadeleintrittseite hin mit verschieden gerichteten Zähnen versehen sind, zum Zwecke, ein Zusammenschieben des Gurtes sowohl unter dem Einfluß der in einer Richtung eintretenden Nadel wie auch unter dem Einfluß der in entgegengesetzter Richtung eintretenden Patrone zu verhüten. Bei dieser Maschine werden die Bewegungen der Teile eingeleitet durch Drehung der Welle 1 mit der Hand oder mit Hilfe eines Motors. Durch

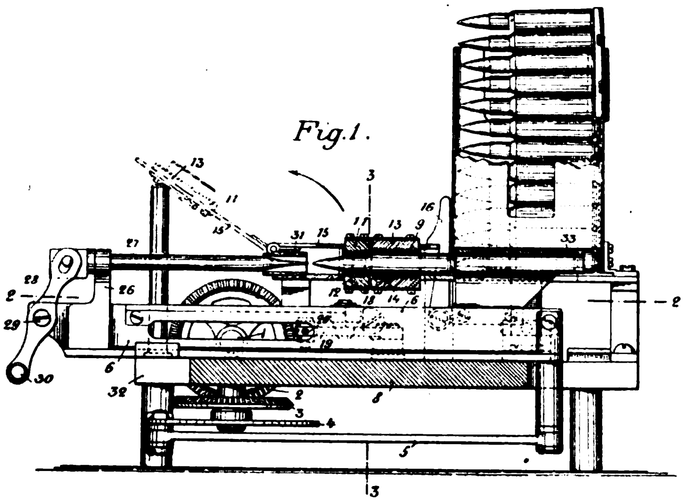


Fig. 1.

Kegelräder 2 und 3 wird die Drehung der Welle auf eine Kurbelscheibe 4 übertragen, von der aus durch eine Schubstange 5 ein Schlitten 6 in der Längsrichtung der Maschine hin- und hergeschoben wird, der in festen Führungen 7 des Maschinentisches 8 gleitet. Der Patronengurt 9 wird in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise quer in die Maschine eingelegt, nachdem zum Zwecke der Einleitung des Transports des Gurtes mehrere Patronen in die ersten Schlaufen des Gurtes eingelegt sind. Von diesen Patronen legt man die beiden ersten in Vertiefungen eines Nockenrades 10, während die dritte in die aus Fig. 1 und 2 ersichtliche Lage zwischen zwei Federpaaren 11 und

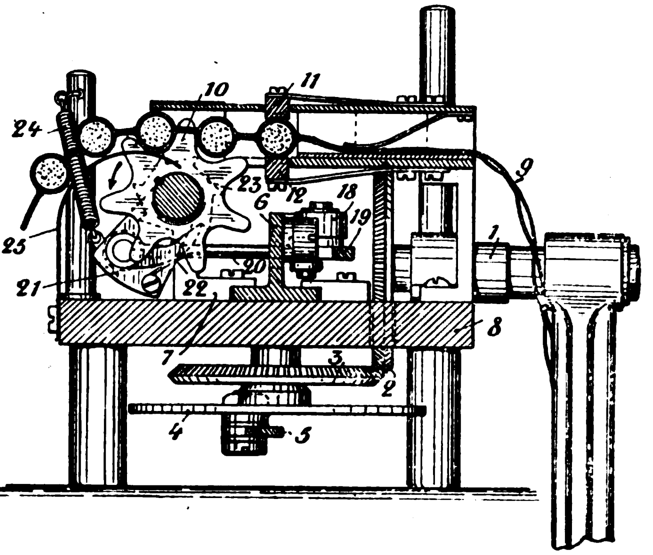


Fig. 2.

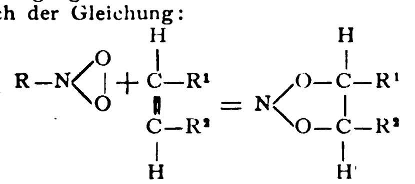
12 und 13 und 14 eingeklemmt wird. Die Federn 12 und 14 sind am Gestell der Maschine befestigt, während die Federn 11 und 13 in einer Klappe 15 angeordnet sind, die sich zum Zwecke der Einführung des Patronengurtes hochklappen läßt, wie in Fig. 1 strichpunktiert angedeutet ist und die in niedergeklappter Stellung durch eine federnde Nase 16 gehalten wird. Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, sind die Klemmfedern 11, 12, 13, 14 mit gezahnten Backen zum Halten des Gurtes versehen. Die Zahnungen der federnden Backenpaare an der Nadel- und der Patronenseite sind verschieden gerichtet und zwar sind die Zähne des Backenpaares 11, 12 so gerichtet, daß sie der eintretenden Aufweitenadel entgegen den Gurt am Ausweichen verhindern, während die Backen 13, 14 in entgegengesetzter Richtung gezahnt sind, um dem Eintritt der Patrone gegenüber den gleichen Zweck zu erfüllen. Vor dem Eintreten der Aufweitenadel, wenn diese sich in ihrer äußeren zurückgezogenen Lage befindet, legen sich, wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, die Federn der Klemmbacken 11 und 12 an die Wände des Kanals, durch den der Gurt zugeführt wird. Das zum Transport des Patronengurtes dienende Nockenrad 10 erhält seine Bewegung bei der Hin- und Herbewegung des Schlittens 6 dadurch, daß eine an diesem Schlitten befestigte Kurve gegen eine Rolle 18 läuft, die an einem Hebel 19 sitzt, der durch eine Zugstange 20 (Fig. 2) mit einem um die Welle des Transportrades 10 schwingbaren Hebel 21 verbunden ist. An dem Hebel 21 (Fig. 2) lagert eine Schaltklinke 22, die in ein mit dem Transportrad 10 verbundenes Schaltrad 22 eingreift. Der Hebel 21 steht unter dem Einfluß einer Feder 24. Sobald sich der Schlitten 6 nach rechts bewegt, wird durch die Kurve 17 der Hebel 19 ausgeschwungen, der mittels der Zugstange 20 den Hebel 31 anzieht, so daß die Klinke 22 das Transportrad 10 um einen Zahn weiterschaltet und dadurch den Gurt 9 um die Entfernung von zwei Patronenschlaufen weiter befördert. Infolge der durch die eingetretene Patrone statgehabten Aufweitung und Verkürzung der bereits gefüllten Schlaufen ist die Entfernung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Patronen und somit die Entfernung, über die durch die Weiterschaltung des Nockenrades der Patronengurt weitergezogen wird, kleiner als die Entfernung von zwei Patronenschlaufen in ungefülltem Zustande. Zur Erzielung einer richtigen Wirkung der Maschine darf dieser Unterschied nicht vorhanden sein, und deshalb ist in bekannter Weise eine Brücke 25 vorgesehen, welche den Patronengurt an der Austrittseite etwas lüftet, so daß an dieser Seite die Achse der Patrone von dem Mittelpunkte der Nockenscheibe weiter entfernt ist als an der Eintrittseite. Die hierdurch erzielte Vergrößerung der Strecke, über der der Gurt fortgezogen wird, genügt, um den oben erwähnten Unterschied auszugleichen. Die Brücke 25 kann gleichzeitig in bekannter Weise den austretenden Gurt von dem Transportrad entfernt halten. An dem Schlitten 6 sitzt ein Arm 26 (Fig. 1), in dem oben die Aufweitenadel 27 geführt ist. Diese Aufweitenadel 27 ist am hinteren Ende durch Zapfen und Langloch mit einem Hebel 28 verbunden, der um den Zapfen 29 am Schlitten 6 gelagert ist, und dessen anderes Ende 30 vollständig frei ist. Wenn bei der Bewegung des Schlittens 6 nach rechts der Patronengurt um eine Schlaufenentfernung weiter tranportiert wird, so tritt während dieser Bewegung die Aufweitenadel 27 zunächst in eine feste Führung 31 ein und erleidet hier einen gewissen Reibungswiderstand, so daß sie dem Schlitten 6 gegenüber zurückbleibt, um genügend Zeit für den Weitertransport des Patronengurtes zu lassen. In diesem Augenblicke wird die Verbindung zwischen dem Hebel 28 und der Aufweitenadel 27 zum Drehpunkt für den Hebel 28, so daß durch die Weiterbewegung des Schlittens 6 das freie Ende 30 des Hebels 18 nach vorn gezwungen wird. Sobald der Hebel 28 hierbei seinen Anschlag an dem Schlitten 6 findet, wird die Verbindung zwischen dem Schlitten und der Aufweitenadel 27 genügend starr, um die Reibung der Führung 31 zu überwinden, so daß der Schlitten nunmehr die Nadel 27 mitnimmt. Da inzwischen der Patronengurt weiter transportiert und die erste, noch nicht gefüllte Schlaufe in die Federklemme 11, 12, 13, 14 (von der die Backen 11, 12 den Gurt genau gegenüber der Aufweitenadelspitze halten) gelangt ist, so kann die Nadel 27 in diese Schlaufe eintreten. Bei der Weiterbewegung des Schlittens 6 stößt das freie Ende 30 des Hebels 28 gegen die Vorderkante 32 (Fig. 1) des Maschinentisches an, so daß nunmehr dieses freie Ende 30 den festen Drehpunkt des Hebels 28 bildet und bei der Weiterbewegung des Schlittens 6 die Nadel 27 mit vergrößerter Geschwindigkeitsübersetzung durch die Schlaufe des Patronengurtes hindurchtritt. Bei der Rückbewegung des Schlittens schiebt der mit dem Schlitten verbundene Schieber 33 eine Patrone in die aufgeweitete Schlaufe des Gurtes und wird die Aufweitenadel im gleichen Maße aus dem Gurt zurückgezogen, bis sie in ihre Anfangslage zurückgekehrt ist (Fig. 1). Wenn hierbei die Kurve von der Rolle 18 abgleitet, so zieht die Feder 24 den Hebel 21 zurück und legt dadurch die Schaltklinke 22 hinter den nächsten Zahn des Schaltrades der Transportscheibe 10. Alsdann wiederholt sich der beschriebene Arbeitsvorgang.

Französisches Patent 464028 vom 3. Januar 1913. — Léon Guignet in Frankreich: Verfahren zur Herstellung von Schießbaumwollepulvern und rauchlosen Pulvern. — Die Erfindung besteht darin, daß zur Herstellung dieser Pulver an Stelle der bisher verwendeten, noch verschiedene Verunreinigungen enthaltenden Zellulosen eine solche verwendet wird, welche durch Ausfällen aus einer Zelluloselösung erhalten wird, die so verdünnt ist, daß sie durch Filtration oder auf andere geeignete Weise von Verunreinigungen befreit werden kann. — Zweckmäßig wird die Zellulose aus der gereinigten Lösung in bekannter Weise in der Form von Fäden ausgefällt.

Amerikanisches Patent 1122072 vom 22. Dez. 1914. — O. Birger Carlson in Mänsbo, Schweden: Verfahren zur Herstellung von Kohlenstoffträgern für Sprengstoffe. — Das Verfahren besteht darin, daß man Harze in Gegenwart eines

Digitized by Google

Nitrierungsmittels bei erhöhter Temperatur auf organische Nitroverbindungen einwirken läßt. Es entstehen hierbei Körper, die sich hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften wesentlich von den Ausgangssubstanzen unterscheiden. Die Reaktion erfolgt dabei nach der Gleichung:



Beispiele: 1. 3 kg Trinitrotoluol mit 18,5 Proz. Stickstoff läßt man 8 Stunden bei 70° C auf 1 kg nitriertes Harz mit 5,2 Proz. Stickstoff in Gegenwart von 0,3 l Salpetersäure (1,35 spez. Gewicht) einwirken. Das entstehende Produkt enthält 16 Proz. Stickstoff; es kann auch für sich allein als Explosivstoff verwendet werden. — 2. 37,5 kg Nitroharz mit 3,5 Proz. Stickstoff werden in Gegenwart von 10,3 l Salpetersäure (spez. Gewicht 1,35) auf 62,5 kg Nitrotoluol mit 12 Proz. Stickstoff bei 70° C zur Einwirkung gebracht. Das entstehende Produkt enthielt 10,5 Proz. Sticktoff. 21 kg dieses Produktes geben in Mischung mit 79 kg Ammoniumperchlorat einen plastischen Sprengstoff von hervorragenden Eigenschaften.

Britisches Patent 16405 vom Jahre 1914. — E. Burkard in Troisdorf bei Cöln: Sprengkapsel. — Die Erfindung bezieht sich auf solche Sprengkapseln, welche mit einer Nitroverbindung (b) und einer Deckschicht (c) von Knallquecksilber, Bleiazid, Nitrodiazobenzolperchlorat, Hexamethylentriperoxyddiamin od. dgl. geladen sind, und besteht darin, daß man die Ladung mit einem Plättchen (d) bedeckt und die Uebertragung der Detonation durch diese entweder durch einen Initialzündsatz (e), welcher durch ein perforiertes Plättchen (f) abgedeckt ist, bewirkt (Fig. 1 der Zeichnung) oder durch eine kleine Zündkapsel (g), die durch eine Zündschnur (h) zur Entzündung gebracht werden kann. (Fig. 2.)

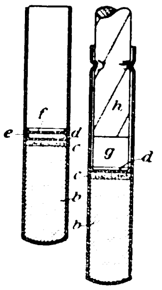


Fig. 1. Fig. 2.

Wirtschaftliche Rundschau.

Unter den wichtigsten Eisenbahnfragen welche für die Verkehrsintessenten in Frage kommen, ist die **Haftpflicht der Eisenbahn** infolge einer in letzter Zeit stattgehabten Reihe von Vorkommnissen und Prozessen besonders in den Vordergrund getreten. Dasjenige Land, das nach dem Kriege die besten Verkehrseinrichtungen, die meisten Lokomotiven und Wagen, die meisten Schiffe für Transporte aller Art hat, wird aus dem zu erwartenden Aufschwunge auch die größten Vorteile ziehen und am ersten seine Verluste ausgleichen können. Das trifft namentlich für Deutschland zu, an dessen Eisenbahnsystem als dem Mittelpunkt des ganzen europäischen Verkehrs dann Anforderungen von einer außerordentlichen Größe und Tragweite gestellt werden dürften. Etwas weniger ausgebaut ist das österreichisch-ungarische System, und noch schlechter bestellt ist es mit Bulgarien und der Türkei, obwohl gerade in letzterer, namentlich in Anatolien, Syrien und Mesopotamien während des Krieges bereits ungeheure Anstrengungen gemacht worden sind zur Erweiterung des Eisenbahnnetzes, um dieses Gebiet zur Gewinnung zahlreicher Rohstoffe zu erschließen und damit das mitteleuropäische Wirtschaftswesen fast gänzlich unabhängig zu machen. In Anbetracht des durch den jetzigen Weltkrieg bestimmt zu erwartenden Zusammenschlusses der Zentralmächte und ihrer Verbündeten und des dadurch sich gewaltig steigernden Güterverkehres erscheint es geboten, daß sich die Verkehrsinteressenten mit der Erörterung von Eisenbahnfragen befassen, unter denen die Haftpflicht der Eisenbahn für Transportgüter eine große Rolle spielt. Für die Haftpflicht kommen hauptsächlich bie Bestimmungen der Eisenbahnverkehrsordnung und des internationalen Uebereinkommens neben den verschiedenen Paragraphen des Handels- und des Bürgerlichen Gesetzbuches in Betracht. Dem internationalen Uebereinkommen gehörten vor dem Kriege allerdings Bulgarien und die Türkei noch nicht an, und mit den feindlichen Staaten ist eo ipso die Gültigkeit aufgehoben. Es bleibt also nur noch Luxemburg, Holland, Oesterreich-Ungarn, Schweden und die Schweiz. Nach § 5 der EVO., § 458 des HGB. und Artikel 29 des Internationalen Uebereinkommens haftet die Eisenbahn für ihre Leute und andere Personen, deren sie sich bei der Ausführung der Beförderung bedient, also auch für die eisenbahnseitige Rollabfuhr und für die etwa notwendig werdende Umladung von Gütern von Schiffen auf die Eisenbahn und umgekehrt. Demgemäß bestimmt § 84 der EVO., § 456 des HGB. und Artikel 30 des Internationalen Uebereinkommens, daß die Eisenbahn für den Schaden haftet, der durch Verlust, Minderung oder Beschädigung des Gutes in der Zeit von der Annahme zur Beförderung bis zur Ablieferung entsteht. Verlust des Gutes liegt vor, wenn dasselbe von der Eisenbahn an den Frachtberechtigten (Absender oder Empfänger) nicht zurückgegeben bezw. ausgeliefert werden kann, wobei es ganz gleichgültig ist, ob es gestohlen, vernichtet, verwechselt, falsch dirigiert worden ist oder dergl., also in welcher Weise es abhanden gekommen ist. Im Falle der Nichtankunft des Gutes kann nach § 90 der EVO. bezw. Art 33 des Internationalen Uebereinkommens der Berechtigte das Gut ohne weiteren Nachweis als verloren betrachten, wenn es nicht spätestens am 30. Tage nach Ablauf der Lieferfrist abgeliefert werden kann. Der Lauf der Lieferfristen ruht für die Dauer der zoll- und steueramtlichen oder polizeilichen Ablieferung, für die Dauer einer durch nachträgliche Verfügung des Absenders verursachten Verzögerung und für die Dauer einer ohne Verschulden der Eisenbahn eingetretenen Betriebsstörung, durch die der Beginn oder die Fortsetzung des Transportes zeitweilig verhindert wird. Minderung des Gutes ist begrifflich teilweiser Verlust ohne qualitative Veränderung bezw. Verschlechterung. Als Beschädignng des Gutes ist jede Verschlechterung desselben in qualitativer Hinsicht, wie Verderben, Zerbrechen, Feuchtwerden, Rosten, Entzünden, Verschießen in der Farbe, Faulen usw. zu verstehen. Dazu gehört auch das Durchnässen des Gutes infolge mangelhafter Bedeckung, Annahme üblen Geruches usw., durch Verladung in einen nicht geruchfreien oder in einen ungereinigten Wagen, Verderb infolge schuldbarer Verzögerung und dergl. Besteht ein Transportgut aus verschiedenen Gegenständen, so kann die Beschädigung einzelner dieser Gegenstände als Beschädigung des ganzen Gutes nur dann betrachtet werden, wenn sämtliche Gegenstände in der Weise zusammeugehören, daß sie als untrennbares Ganze erscheinen. Nach § 61 der EVO. bezw. Art. 8 des internationalen Uebereinkommens ist der Frachtvertrag abgeschlossen, sobald die Versandstation das Gut mit dem Frachtbriefe zur Beförderung angenommen hat. Als Zeichen der Annahme ist danach unverzüglich nach vollständiger Auflieferung des im Frachtbriefe verzeichneten Gutes und nach Entrichtung der vom Absender vorauszubezahlenden Beträge dem Frachtbriefe und den demselben etwa angefügten Blättern der Tagesstempel der Versandstation aufzudrücken und zwar auf Verlangen des Absenders in seiner Gegenwart. Die Eisenbahn ist verpflichtet, die Annahme des Gutes auf einem ihr mit dem Frachtbriefe vorgelegten Duplikate, das als solches zu bezeichnen ist, zu bescheinigen. Das Duplikat beweist in erster Linie den Empfang des Gutes; es erfüllt aber noch einen anderen Zweck, indem es den Absender in seinem Verfügungsrecht beschränkt. Das Verfügungsrecht über das Gut steht nämlich, wenn ein Duplikat erteilt ist, dem Absender nur dann zu, wenn er das Duplikat vorlegt. Bei Gütern, die nicht in ganzen Wagenladungen aufgegeben werden, kann mit Zustimmung des Absenders an Stelle des Duplikates ein Aufnahmeschein ausgestellt werden, der dieselbe rechtliche Bedeutung wie das Duplikat hat. Die Annahme des Gutes fällt also zeitlich und rechtlich zusammen mit dem Abschluß des Frachtvertrages und damit beginnt natürlich auch die frachtrechtliche Haftung der Eisenbahn — Die Eisenbahn ist berechtigt, die Uebereinstimmung der Sendung mit dem Frachtbriefe nach Stückzahl, Gewicht und Inhalt jederzeit zu prüfen. Bei Stückgütern, die von der Eisenbahn entladen werden, ist diese verpflichtet, Anzahl und Gewicht gebührenfrei festzustellen. Bei allen anderen Sendungen ist die Eisenbahn auf Antrag des Absenders im Frachtbriefe verpflichtet, das Gewicht und die Stückzahl festzustellen. Die Feststellung des Gewichtes und der Stückzahl hat die Eisenbahn auf dem Frachtbrief zu bescheinigen. — Unter Ablieferung ist im allgemeinen die direkte Uebergabe des Gutes seitens der Eisenbahn an den Empfänger zu verstehen. Von der Ankunft der Güter, die nicht durch die Eisenbahn oder durch von dieser bestellte Rollfuhrunternehmen bestellt werden, ist der Empfänger zu benachrichtigen. Der Uebergabe des Gutes an den Empfänger steht gleich die Uebergabe an die Zoll- und Steuerverwaltung in deren Abfertigungsräumen oder Niederlagen, wenn diese nicht unter Verschluß der Eisenbahn stehen, sowie die Hinterlegung bei einem Spediteur oder in einem öffentlichen Lagerraum. Bei der Uebergabe des Gutes an die Zoll- und Steuerverwaltung kommt es also darauf an, ob deren Abfertigungsstellen oder Niederlagen unter Verschluß der Eisenbahn stehen oder nicht. Im letzteren Falle ist sie der Ablieferung an den Empfänger gleichgestellt, so daß also damit die Haftung der Eisenbahn aus dem Frachtvertrage endet. Ablieferung im Sinne des § 97 der EVO., das ist Annahme des Gutes des Empfängers, liegt jedoch alsdann noch nicht vor. Behält aber die Eisenbahn das Gut unter ihrem Mitverschluß, so endet ihre Haftung noch nicht. Die Ablieferung kann auch noch in anderer Weise geschehen, wobei das Verfügungsrecht maßgebend ist. Das Verfügungsrecht über das Gut, daß dasselbe auf der Versandstation zurückgegeben, unterwegs angehalten, an der Bestimmungsstation angehalten oder von einem anderen Empfänger oder an einem anderen Ort ausgeliefert oder zurückgegesandt werde usw., hat bis zur Ankunft des Gutes am Bestimmungsort der Absender, vorausgesetzt, daß er im Falle der Ausstellung eines Frachtbriefduplikates diese Urkunde vorlegt und auch darin die Verfügung einträgt; verweigert der Empfänger die Annahme des Gutes, so steht dem Absender das Verfügungsrecht auch dann zu, wenn er das Frachtbriefduplikat oder den Aufnahmeschein nicht vorweisen kann bezw. das Duplikat des Frachtbriefes vorweist und darauf die beantragten Verfügungen wiederholt. Vermag der Absender das Frachtbriefduplikat, den Aufnahmeschein oder eine Bescheinigung der Versandstation, daß eine solche Urkunde nicht ausgestellt ist, nicht vorzuzeigen, so kann er seinen Anspruch nur mit Zustimmung des Empfängers geltend machen, es sei denn, er weist nach, daß der Empfänger die Annahme des Gutes verweigert

Digitized by Google

hat. Der § 73 der EVO. und der Artikel 15 des Internationalen Uebereinkommens bestimmen noch: Die Verfügungen des Absenders müssen schriftlich unter Verwendung des dahin von der Eisenbahn festgesetzten Formulars bei der Versandstation eingereicht werden, welche dieselbe sobald wie möglich auf Wunsch des Absenders unter den einheitlich festgesetzten Bedingungen durch Telegramm oder Fernsprecher weiterzugeben hat. Die Eisenbahn darf die Ausführung solcher Verfügungen nur dann ablehnen, hinausschieben oder dieselben in veränderter Weise ausführen, wenn durch ihre Befolgung der regelmäßige Güterverkehr gestört werden würde. Befolgt die Eisenbahn die Verfügungen des Absenders, ohne die Vorlegung des Frachtbriefduplikates oder Aufnahmescheines zu verlangen, so ist sie für den daraus entstehenden Schaden dem Empfänger, welchem der Absender dieses Duplikat oder den Aufnahmeschein übergeben hat, haftbar. Das Verfügungsrecht des Absenders erlischt, sobald nach der Ankunft des Gutes am Bestimmungsorte der Frachtbrief dem Empfänger übergeben oder von dem letzteren nach § 76 der EVO. bezw. Artikel 16 des Internationalen Uebereinkommens Klage gegen die Eisenbahn erhoben worden ist. Die Eisenbahn hat dann nur die Anweisung des Empfängers zu beachten, widrigenfalls sie demselben für das Gut haftbar ist. Den gleichen vorstehenden Bestimmungen gemäß ist nach Ankunft des Gutes am Bestimmungsort der Empfänger berechtigt, die durch den Frachtvertrag begründeten Rechte gegen Erfüllung der daraus sich ergebenden Verpflichtungen in eigenem Namen gegen die Eisenbahn geltend zu machen, ohne Unterschied, ob er hierbei in eigenem oder fremdem Interesse handelt. Er ist insbesondere berechtigt, von der Eisenbahn die Uebergabe des Frachtbriefes und die Auslieferung des Gutes zu verlangen, wenn nicht der Absender der Eisenbahn eine nach § 73 der EVO. bezw. Art. 15 des Internationalen Uebereinkommens noch zulässige, entgegenstehende Verfügung erteilt hat. Zur Anbringung von außergerichtlichen Ansprüchen ist, solange der Frachtbrief dem Empfänger nicht übergeben wurde, der Absender, welcher in diesem Falle das ausgefüllte Frachtbriefduplikat der Reklamation beizufügen hat, nach Uebergabe des Frachtbriefes an den Empfänger aber der letztere berechtigt. Entschädigungsansprüche, welche von anderen Personen eingebracht werden, sind außerdem mit einer Bescheinigung zu belegen, daß der Berechtigte mit der Auszahlung des Entschädigungsbetrages an den Fordernden einverstanden ist. Den Ansprüchen wegen Verlustes, Minderung, Beschädigung oder Lieferfristüberschreitung ist der Frachtbrief beizulegen, wenn er dem Empfänger bereits übergeben worden ist. Ansprüchen wegen Verlustes, Minderung oder Beshädigung ist außerdem ein Ausweis über den Wert des Gutes (Faktura) beizufügen. Im Interesse einer beschleunigten Behandlung sind Reklamationen über Sendungen, welche in der Bestimmungsstation noch nicht eingetroffen sind, bei der Versandbahn, in allen anderen Fällen bei der Empfangsbahn einzubringen. Die Eisenbahnen haben bei ihnen angebrachte Entschädigungsansprüche mit tunlichster Beschleunigung zu untersuchen und mittels schriftlichen Bescheides zu erledigen. Die gerichtlichen Ansprüche aus dem Frachtbrief können unbeschadet des Rückgriffes der Bahnen nebeneinander im Wege der Klage nur gegen die Versandbahn oder gegen die Bahn, welche das Gut zuletzt mit dem Frachtbrief übernommen hat, oder gegen die Bahn, auf deren Strecke sich der Schaden ereignet hat, gerichtet werden. Unter den bezeichneten Bahnen steht dem Kläger die Wahl zu. — Alle Entschädigungsansprüche müssen schriftlich erhoben werden. Ueber die Feststellung von Verlust, Minderung und Beschädigung des Gutes seitens der Eisenbahn bestimmen die §§ 82 und 83 der EVO. bezw. der Art. 25 des Internationalen Uebereinkommens: Wird die Minderung oder Beschädigung des Gutes von der Eisenbahn entdeckt oder vermutet oder vom Verfügungsberechtigten behauptet, so hat die Eisenbahn den Zustand des Gutes, den Betrag des Schadens und, soweit dies möglich, die Ursache und den Zeitpunkt der Minderung oder Beschädigung ohne Verzug schriftlich festzustellen. Eine Feststellung hat auch bei Verlust des Gutes stattzufinden. Das Ergebnis ist den sich ausweisenden, am Frachtvertrage Beteiligten auf Verlangen kundzugeben, unter allen Umständen aber der Versandstation mitzuteilen. Zur Feststellung in Minderungs- und Beschädigungsfällen sind unbeteiligte Zeugen oder Sachverständige und wenn möglich auch der Verfügungsberechtigte hinzuzuziehen. Unbeschadet des entstehenden Verfahrens kann jeder der Beteiligten die Beschädigung oder Minderung des Gutes durch amtlich ernannte Sachverständige feststellen lassen bezw. gerichtliche Feststellung des Zustandes des Gutes beantragen. Die Eisenbahn ist also auch dann zur Feststellung des Tatbestandes verpflichtet, wenn ein von ihr zu erstattender Schaden nicht vorliegt. Da alle Ansprüche gegen die Eisenbahn aus dem Frachtvertrage erloschen sind, wenn die Fracht nebst den auf dem Gute haftenden Forderungen bezahlt und das Gut abgenommen ist, so muß die Feststellung von Minderung oder Beschädigung des Gutes vor der Abnahme desselben erfolgen, um des Entschädigungsanspruches an die Eisenbahn nicht verlustig zu gehen. Die formelle Feststellung kann jedoch wenigstens zunächst durch eine formlose Erklärung, wodurch das Vorhandensein des Mangels zugestanden wird, ersetzt werden. Eine Ausnahme bilden die bei der Annahme äußerlich nicht erkennbar gewesenen Mängel, jedoch muß zwecks Wahrung des Entschädigungsanspruches sofort nach der Entdeckung und spätestens binnen einer Woche nach der Abnahme des Gutes entweder schriftlich bei der Eisenbahn eine vorzunehmende Untersuchung oder bei Gericht die Besichtigung des Gutes durch Sachverständige beantragt werden. — In welcher Höhe die Eisenbahn bei Verlust, Minderung oder Beschädigung des Gutes haftet, darüber bestimmen die §§ 88 und 95 der EVO. und § 457 des HGB. folgendes: Muß auf Grund des Frachtvertrages von der Eisenbahn für Verlust oder Minderung des Gutes Ersatz geleistet werden, so ist der gemeine Handelswert und in dessen Ermangelung der gemeine Wert zu ersetzen, den das Gut derselben Art und Beschaffenheit am Orte der Absendung in dem Zeitpunkt der Annahme zur Beförderung hatte. Ferner ist zu ersetzen, was an Zöllen und sonstigen Kosten sowie an Fracht schon bezahlt oder noch zu bezahlen ist. Bei Beschädigung des Gutes ist für die Verminderung des vorstehend bezeichneten Wertes Ersatz zu leisten. Ist der Schaden durch Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit der Eisenbahn herbeigeführt, so ist in allen Fällen der volle Schaden zu ersetzen. Nach Art. 35 des Internationalen Uebereinkommens ist es den Eisenbahnen gestattet, besondere Bedingungen (Spezialtarife) mit Festsetzung eines im Falle des Verlustes, der Minderung oder Beschädigung zu ersetzenden Minimalbetrages zu veröffentlichen, sofern diese Spezialtarife eine Preisermäßigung für den ganzen Transport gegenüber den gewöhnlichen Tarifen jeder Eisenbahn enthalten und der gleiche Maximalbetrag auf die ganze Transportstrecke Anwendung findet. Vom Tage der ordnungsmäßigen Anmeldung des Schadenanspruches sind hierfür Zinsen zu zahlen. Als gemeiner Handelswert wird der Mittelpreis angesehen, welcher sich aus der Vergleichung der über gleiche Waren an dem betreffenden Ort und zu der in Frage kommenden geschlossenen erheblichen Zahl von Geschäften ergibt. Als Beweis dieses Handelswertes dient im allgemeinen die dem Empfänger zugestellte Faktura, so daß also in der Regel der Fakturapreis als der gemeine Handelswert anzusehen ist. Nach § 86 der EVO., § 459 des HGB. und Art. 31 des Internationalen Uebereinkommens haftet die Eisenbahn n i c h t, bezw. n u r b e s c h r ä n k t: bei Gütern, die nach den Vorschriften der EVO. oder des Tarifes oder nach einer in den Frachtbrief aufgenommenen Vereinbarung mit dem Absender in offenen Wagen befördert werden, für den Schaden, der aus der mit dieser Beförderung verbundenen Gefahr entsteht (hierunter ist auffallender Gewichtsabgang oder der Verlust ganzer Stücke nicht zu verstehen!); bei Gütern, die, obgleich ihre Natur eine Verpackung zum Schutze gegen Verlust, Verminderung oder Beschädigung während der Beförderung erfordert, nach Erklärung des Absenders unverpackt, oder mit mangelhafter Verpackung zur Beförderung aufgegeben sind, für den Schaden, der aus der mit dem Mangel oder mit der mangelhaften Beschaffenheit der Verpackung verbundenen Gefahr entsteht; bei Gütern deren Auf- und Abladen nach der Vorschrift der EVO. oder des Tarifes oder nach einer in den Frachtbrief aufgenommenen Vereinbarung mit dem Absender von diesem oder von dem Empfänger besorgt wird, für den Schaden, der aus der mit dem Auf- und Abladen oder mit einer mangelhaften Verladung verbundenen Gefahr entsteht; bei Gütern, die vermöge ihrer eigentümlichen Beschaffenheit der besonderen Gefahr ausgesetzt sind, Verlust, Verminderung oder Beschädigung, namentlich Bruch, Rost, inneren Verderb, außergewöhnliche Austrocknung und Verstreuung zu erleiden, für den Schaden, der aus dieser Gefahr entsteht. Wenn nun ein Schaden eingetreten ist, wird nach § 86 (1) der EVO., § 459 des HGB. und Art. 31 (2) des Internationalen Uebereinkommens bis zum Nachweise des Gegenteiles vermutet, daß der Schaden aus der betreffenden Gefahr wirklich entstanden ist. Die Eisenbahn braucht also in diesen Fällen nur nachzuweisen, daß der entstandene Schaden aus einer der angeführten Gefahren entstehen konnte und ist, wenn sie diesen Nachweis erbracht hat, nicht ersatzpflichtig. Eine Befreiung von der Haftpflicht kann auf Grund dieser Vorschrift indes nicht geltend gemacht werden, und zwar laut ausdrücklicher Vorschrift des § 86 (3) der EVO. und § 459 des HGB., wenn der Schaden durch Verschulden der Eisenbahn entstanden ist, jedoch ist hierfür der Reklamationsberechtigte beweispflichtig, wozu er sich des Tatbestandsprotokolles bei der Eisenbahn bedienen kann, da durch Urteile des Amts- und Landgerichts Stettin der Eisenbahnfiskus verurteilt worden ist, die Schadensurkunden den am Frachtvertrage Interessierten vorzulegen. — Jegliche Haftpflicht der Eisenbahn ist ausgeschlossen für Verlust und Beschädigung von Gütern innerhalb der während des jetzigen Krieges besetzten feindlichen Gebiete. Die Transporte von Deutschland nach diesen Gebieten und umgekehrt erfolgen unter Benutzung des internationalen Frachtbriefes, jedoch mit der Maßgabe, daß für dieselben innerhalb Deutschlands die Bestimmungen der EVO. und darüber hinaus, also innerhalb der besetzten Gebiete, die Verkehrs- und Tarifvorschriften der bezüglichen Militär-Generaldirektionen Anwendung finden. Für Beschädigungen und Verluste dieser Transporte, die innerhalb Deutschlands passieren, haftet also die Eisenbahn im Rahmen der EVO., während für die in den besetzten Gebieten eintretenden Beschädigungen und Verluste irgendwelche Haftpflicht der Eisenbahn nicht besteht. Ebenso ersetzt die Eisenbahn nicht den Schaden, der durch Verlust, Minderung, Beschädigung des Gutes infolge höherer Gewalt entstanden ist. Sie haftet unbedingt nicht für durch Elementarereignisse, z. B. Blitz, Erdbeben, Wolkenbruch, plötzliche Ueberschwemmungen und dergl. verursachte Eisenbahnunfälle und deren Folgen. Und wenn Transportunfälle, z. B. Entgleisungen und Zusammenstöße bei Bahnübergängen vorkommen, oder eine Feuersbrunst entsteht, die Eisenbahn aber nachweisen kann, daß die Ursachen außer-

Digitized by Google

halb des dem Bahnbetriebe eigentümlichen Gefahrenkreises liegen, und die Ereignisse bezw. deren Folgen, trotz Anwendung äußerster Sorgfalt nicht abgewendet werden konnten, so wird auch in solchen Fällen die Eisenbahn sich mit Erfolg auf höhere Gewalt berufen also ihre Ersatzpflicht ebenfalls bestreiten' können. In denjenigen Fällen also, in denen es sich um die sehr beschränkte oder unbedingt wegfallende Haftpflicht der Eisenbahn handelt, bleibt für den Verkehrsinteressenten, der sich vor Schaden schützen will, die Transportversicherung, die dann von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Anders liegt es mit der Frage, ob Diebstahl zu den mit der Verladung in offenen Wagen verbundenen Gefahren gehört. Daß die Eisenbahn grundsätzlich auch für Diebstahl haftet, unterliegt keinem Zweifel, jedoch war bislang die Frage, ob Diebstahl unter die besonderen Gefahren zu rechnen ist, die mit der Beförderung in offenen Wagen verbunden sind, in der Literatur und Rechtsprechung streitig, obgleich sich die neue Literatur und Rechtsprechung fast durchweg auf einen für die Verkehrsinteressenten günstigen Standpunkt gestellt hat. Nunmehr dürfte die Frage endgültig zu Gunsten der Verkehrsinteressenten gelöst worden sein, nachdem der preußische Eisenbahnminister bem Antrage zugestimmt hat: „daß 1. eine grundsätzliche Ablehnung von Entschädigungsansprüchen bei Diebstählen von Gütern aus offenen Wagen unter Berufung auf § 86 (1) der EVO. oder Art. 31 (1) des Internationalen Uebereinkommens nicht angängig sein solle, 2 vielmehr, wenn durch die Untersuchung festgestellt ist, daß a) Eisenbahnbedienstete den Diebstahl vollführt haben, oder b) wenn nach Lage der Sache zu vermuten ist, daß Leute der Eisenbahn nur die Diebe sein können, oder schließlich c) in zweifelhaften Fällen eine Erstattung des Schadenbetrages oder im Falle zu 2 c wenigstens eines Teiles desselben erfolgen soll." (Nachdruck verboten.) Badermann.

Vereinigung der in Deutschland arbeitenden Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften. Die Generalversammlung hatte sich mit verschiedenen mit dem Kriegszustande zusammenhängenden Fragen, die für das deutsche Feuerversicherungswesen von Bedeutung sind, zu beschäftigen.

Für die Vorratsversicherungen der Kriegsgesellschaften, die mit dem Speditionsamte der Kriegsrohstoffgesellschaften in Verbindung stehen, wurden besondere Vergünstigungen in Aussicht gestellt, ebenso für Versicherungen von Lebensmitteln der Heeresverwaltung der preussischen Armeekorps in verschiedenen Privatlägern, sofern die Versicherungen ohne Inanspruchnahme von Vermittlern bei der Gesamtheit der interessierten Vereinigungsgesellschaften geschlossen werden. Das Speditionsamt der Kriegsrohstoffgesellschaften sei jedoch trotz des zum Teil außerordentlich und außergewöhnlich großen Umfangs des einzelnen Risikos zur Selbstversicherung geschritten, während bezüglich der Versicherungen von Lebensmitteln der Heeresverwaltung in Privatlägern ein Uebereinkommen mit der zuständigen Stelle getroffen wurde.

Was die Risiken der Kriegsgesellschaften im allgemeinen angeht, so wurde von der Vereinigung mehrfach darauf hingewiesen, daß es im Interesse der Erhaltung der Vorräte, die zurzeit für die deutsche Volkswirtschaft und die Lebenshaltung des Heeres und der Einwohner von großer Wichtigkeit sind, mehr als bisher zu vermeiden sei, große Werte an einer Stelle — zumal in leichtgebauten Gebäuden — anzuhäufen und sie dadurch der Gefahr leichterer Vernichtung im Brandfalle auszusetzen. Die Feststellung des Versicherungswertes im Versicherungsfalle sei bei der jetzigen Art der Preisbildung zum Teil außerordentlich erschwert. Den verschiedenen Anträgen von Versicherungsnehmern, darunter auch von Wirtschaftsorganisationen wie Kriegsgesellschaften u. a. auf Herbeiführung von gegenseitigen Vereinbarungen im Versicherungsvertrage über die Höhe des Versicherungswertes habe in der Regel nicht entsprochen werden können — Abreden solcher Art würden zum Teil nach den gesetzlichen Bestimmungen nichtig sein — ferner lassen sich aber die wirtschaftlichen Verhältnisse nicht im voraus so weit übersehen, daß eine zutreffende Festlegung über die Höhe bezw. Art der Ermittelung des Versicherungswertes in einem künftigen Versicherungsfalle erfolgen könnte. Die Vereinigungsgesellschaften werden aber nach wie vor bemüht sein, in dieser Beziehung jedes mögliche Entgegenkommen zu beweisen. Für die Benzol-Beleuchtung der Kriegs-Kleinbeleuchtungs-Gesellschaft in Berlin, die zurzeit vielfach als Ersatz für ungefährlichere Beleuchtungsarten wird dienen müssen, wurde für die Dauer des Krieges bei Versicherungen häuslichen Mobiliars sowie landwirtschaftlicher und kleingewerblicher Betriebe entgegenkommende Behandlung zugesagt.

Die Gefahren der Sprengstoffexplosion, die vielfach ein hohes Risiko bilden, zumal bei dem provisorischen Charakter einzelner Betriebe der Munitionserzeugung, wurden im Hinblick auf das vaterländische Interesse in erheblichem Umfange (anfangs allerdings in Unterschätzung der durch die eingetretenen Risikoveränderungen eingetretenen Gefahrserhöhung zum Teil zu ganz ungenügenden Prämien) in die Feuerversicherung eingeschlossen, obwohl zahlreiche Versicherer in normalen Zeiten eine Deckung solcher Gefahren grundsätzlich ablehnten. Es sei hier durch die Tätigkeit der Vereinigung von vornherein dem Entstehen einer Deckungsnot vorgebeugt worden.

Durch die Kriegsverhältnisse seien die Transport-Versicherer des feindlichen Auslandes vom deutschen Versicherungsmarkt ausgeschlossen worden, so daß es möglich erscheint, daß für Transportversicherungen von Schiffen im Bau einschließlich der Gefahren der Probefahrt und des Stapellaufes, sowie von großen Dampfern mit umfangreichen Warentransporten, wie sie vermutlich nach Beendigung des Krieges herbeigeführt werden, zum Teil nur mit Schwierigkeit ausreichende Deckung gefunden werden könne. Die Vereinigung sei daher in Beratungen darüber eingetreten, ob die ihr angehörenden Gesellschaften der Regierung nicht auch in Bezug auf dieses ihnen zum größten Teil völlig fernliegende Gebiet Unterstützung durch Zeichnung in gewissem Umfange auf solche Transportrisiken außergewöhnlicher Art zuteil werden lassen könnten und forderte dieselben auf, in ihren Statuten eine solche Möglichkeit vorzusehen.

Das Geschäft im Auslande, besonders im überseeischen Gebiet der deutschen Feuerversicherungsgesellschaften vor dem Kriege, sei relativ nicht allzu umfangreich gewesen, einzelne Gesellschaften haben jedoch seit langen Jahren im neutralen Auslande wichtige bewährte Niederlassungen; es werde späterhin ihre Aufgabe sein, diese nach Möglichkeit zu stützen und zu erhalten und etwa durch die Kriegsverhältnisse zerstörte Beziehungen wieder aufzubauen. Die Vereinigung halte es aber im vaterländischen Interesse für wichtig, daß die deutschen Gesellschaften im allgemeinen ihr Geschäftsinteresse mehr auf das Ausland richten und daß solche Bestrebungen derselben von der deutschen Regierung energisch gefördert und unterstützt werden.

Die Ergebnisse der von der Vereinigung zur Deckung von notleidenden Risiken gebildeten Versicherungsgemeinschaften für 1916 zeigen nunmehr auch diejenigen der von den der Vereinigung angehörenden Privatgesellschaften in Unterstützung der deutschen Regierung für das besetzte Gebiet in Belgien neu gebildeten Belgischen Versicherungs-Gemeinschaft mit Fr. 3510680 Versicherungssumme. Für die 5 Versicherungsgemeinschaften innerhalb des Reichsgebietes betrug die Versicherungssumme Ende 1916 insgesamt Mk. 155,6 Millionen, die Prämieneinnahme Mk. 1006816. Die Preußische Versicherungs-Gemeinschaft erbrachte bei einer Prämieneinnahme von Mk. 538196 einen Verlust von Mk. 78988, die badische bei einer Prämieneinnahme von Mk. 135.176 einen solchen von Mk. 109029, obwohl die Verwaltungskosten bei den Gemeinschaften nach Art der Geschäftsführung geringere sind und der Schadenverlauf im allgemeinen Geschäft 1916 günstig war. (Frankf. Ztg.) (Z)

Schweiz. Die schweizerische Eidgenossenschaft errichtet in Wimmis (Simmenthal, Kanton Bern) eine neue große Pulverfabrik mit 40 Gebäuden; der Kostenvoranschlag beläuft sich auf 4½ Millionen Francs.

Personalnotizen.

Kruppamühle. Die Herren Emil Eichert, Emil Graefe, Max Maus, Dr. Heinrich von Bezold und Philipp Neufeld, sämtlich Betriebsleiter der Oberschlesischen Sprengstoff-Aktiengesellschaft in Kruppamühle O.-S. wurden mit dem Verdienstkreuz für Kriegshilfe ausgezeichnet.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Giesserei & Maschinenfabrik Oggersheim
Paul Schütze & Co A.G. Oggersheim
Homogene Verbleiung
Bleiguss
Säurebeständige Guss

Digitized by Google

Erstklassige

Schnelltrockenanlagen

für alle in der Schiess- und Sprengstoff-Industrie zur Trocknung gelangenden Produkte in erstklassiger Konstruktion u. Ausführung.

Westdeutsche Maschinenfabrik
Mehlem am Rhein.

Prima Referenzen.

Feuerlöschgeräte und Armaturen jeder Art

Metall-Giesserei

Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.
Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Quarzglas-Quecksilber-Thermometer

für Temperaturen bis +750° Celsius mit und ohne Metallfassungen.

Vorteile: Dauernd gleichbleibende Temperaturangaben,
Bequemste Ablesung,
Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel,
Unempfindlichkeit gegen Säuren.

!! Alle Arten Thermometer für Wissenschaft und Technik !!

Universal-Gasanalysen-Apparat „Deutz".

— Bequemster Reise-Apparat der Gegenwart —

Listen auf Wunsch unentgeltlich!
Alleinige Fabrikanten
Dr. Siebert & Kühn in Cassel.

Grand Prix St. Louis 1904, Brüssel 1910.
Goldene Staatsmedaille Cassel 1905, Malmö 1914.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem**, Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken z. Herst. v. je tägl.	3 000 kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik „ „ „ „	16 000 „	„
	1 „ „ „ „ „	5 000 „	„
	1 „ „ „ „ „	10 000 „	Ammonnitrat
	1 „ „ „ „ „	30 000 „	„
	1 „ „ „ „ „	50-100 000 „	„
	2 „ „ „ „ „	5 000 „	„
	1 „ „ „ „ „	30 000 „	Kaliumnitrat

Ulrich Kohllöffel, Reutlingen

liefert

Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe

für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.
Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere

„Universal"

Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.

Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co.,
Augsburg 6. G 273/274.

Fabrik explosionssicherer Gefässe G.m.b.H.
Salzkotten i. Westf.
liefert

Pulverkannen

aus Zinkblech
mit Selbstverschluss, nach den neuesten Vorschriften der Steinbruchberufsgenossenschaften
Beste Bedienung. Billiger Preis. Kostenfr. Offerten zu Diensten.

Heizbare Hähne

für erstarrende Flüssigkeiten.
Referenzen erster Sprengstoffwerke. Preisliste zu Diensten.
Gose & Werner, Arm.-Fabr., **Halle a. S. 5.**

Kesselbehälter

von 6 bis 40 cbm Inhalt
aus gebrauchten Dampfkesseln hergestellt, in kürzester Zeit
äusserst preiswert lieferbar.
Ebenso
eine grosse Anzahl Dampfkessel
zum Selbstumarbeiten.
Arthur Loewenstein, Berlin W. 30
Martin Lutherstrasse 86.
Fernspr. Nollendorf 3799.

Signierstempel u. -Farben für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off.
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896

„KIESELGUHR"

G. W. REYE & SÖHNE
HAMBURG.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel
(Bayern).

Inserate haben in dieser Zeitschrift den besten Erfolg.

Einzelne Hefte

der früheren Jahrgänge der „Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen" können von jetzt ab nur noch zu folgenden Preisen abgegeben werden:

Einzelhefte des Jahrg. 1906 u. 1907 je Mk. 2.—
„ „ „ 1908 „ „ 1.80
„ „ „ 1909 u. 1910 „ „ 1.50.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von:

J. F. Lehmanns Verlag in München,
Paul Heyse-Straße 26.

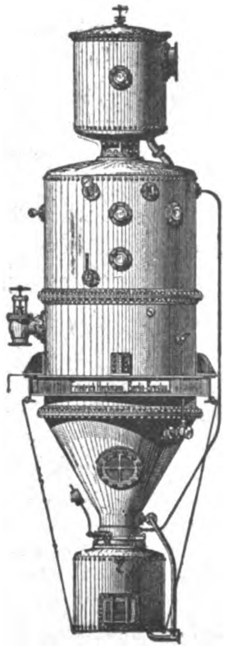
Digitized by Google

Friedrich Heckmann

Berlin, S.O. 16, Brückenstrasse 6b.

Vacuum-Trockenschränke von mir erfunden

für Pulver und andere Stoffe, über 20000 qm im Betriebe.



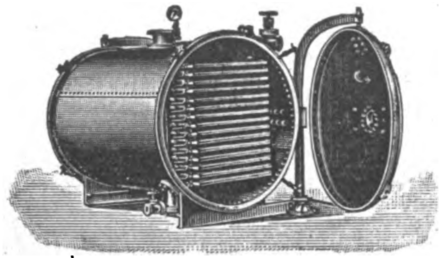
Extraktionsapparate

Rectifizier-Apparate für Spiritus, Aether etc.

Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Aether u. Alkohol aus Luftgemischen

Vacuum- u. Verdampf-Apparate, auch mit Einrichtung für Salzausscheidung.

Luftpumpen.



Asbestmehl

mehlfein, weiss und grau, für die

Sprengstoffindustrie

offeriert günstigst

Drogen- und Chemikalien-Grosshandlung

Hans Herzfeld

Hamburg 1,

„Hammoniahaus"

Fernruf: Gr. 1/4244. Gertrudenkirchhof 11 Telegramme: „Ardlogie".

Chr. Metzger & Cie.

Maschinenfabrik u. Eisengiesserei

Homburg v/Höhe

Gegründet 1860

liefern als Spezialität hydraulische Pulverpressen zum Pressen von rauchschwachem Pulver in Röhren und Fäden, hydraulische Blockpressen zum Auspressen von Alkohol aus Schiesswolle.

REFERENZEN:

Königl. Preussische Pulverfabriken Spandau u. Hanau
Königl. Sächsische Pulverfabrik Gnaschwitz
Königl. Bayerische Pulverfabrik Ingolstadt
Kaiserl. Ottomanische Pulverfabrik Makrikeui b. Konst.
Königl. Rumänische Pulverfabrik Dudesci
Königl. Schwedische Pulverfabrik Aekers
Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Köln
Westfälisch-Anhalt. Sprengstoff-Akt-Gesellsch. Berlin
Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken Rottweil
Wolff & Co. Walsrode

Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.

Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.

Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S., Schönebeck a./E. Pniowitz O./S., Wennigsen a./Deister.

Sprengstoffe

für militärische u. gewerbliche Zwecke

Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen,
für Granaten, Torpedos und Minen.
Füllungen für Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit. Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie

fertige Sprengpatronen

zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert

Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.

Duisburg-Meiderich.

Wasserdichte Papier- und Packstoffe

ohne Belegschein vom Lager lieferbar.

Eugen Schlösser

Remscheid, Postfach 17.

Digitized by Google

Neutralisier- und Kläranlagen

für saure und andere Betriebsabwässer.

Rückgewinnung von Schießwollresten, Oel usw.

Mehrere große Anlagen für Pulverfabriken im Bau.
Vorzügliche Referenzen aus der gesamten Großindustrie.

Wasser- und Abwasser-Reinigung G. m. b. H.
Neustadt a. Hdt., Rheinpfalz.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

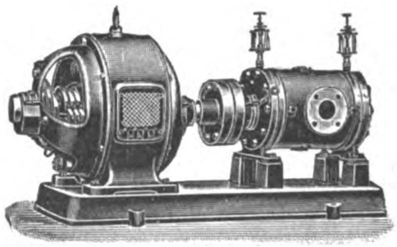
CENTRIFUGEN FÜR
SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF
ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. Kugellagerung.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Sprengkapselröhrchen,
Stufenröhrchen für B. z. Handgranaten,
Tragrandkapseln,
Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten Anfragen möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

Werksteinmaterial

für Konzentrationsapparate, Gaillard-, Glover- und Denitrier-Türme sowie für Filtriersteine, Beiztröge, Wannen usw. in säurefestem Hartgestein.

Bachem & Comp., Königswinter a. Rhein.

Zum Schneiden

von

Blättchen-, Ring- oder Röhren-Pulver

verwende man

Pulver-Schneidemaschinen „Krause"

Auch baue ich

Stanzmaschinen für Minenpulver, Pulver-Walzwerke usw.

Karl Krause, Maschinenfabrik,
Leipzig 13.

Filiale und Lager: Berlin C. 19, Seydelstraße 11-12.

Nur M. 1,50

Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz
Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten

Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9.

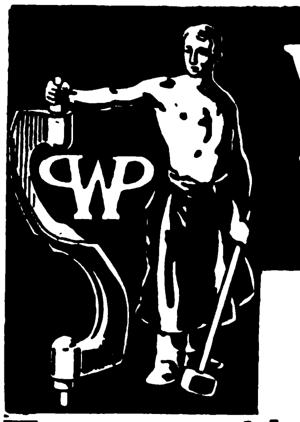
Kurzfristig, preiswert lieferbar

Drehstrommotore 10—100 PS.

neu, Kupferwicklung 220 bis 380 und 500 Volt nur gegen Belegschein für Heeresaufträge

Erich Burberg, Berlin-Lichterfelde 3.

Digitized by Google



Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart

Berlin, Dresden, Frankfurt am Main, Hamburg, Köln am Rhein

„Universal"
Knet- und Misch-Maschinen
Originalkonstruktion Werner-Pfleiderer

Hydraulische Pressen
für die Pulver- und Sprengstoff-Industrie mit Pumpen- oder Akkumulatoren-Betrieb

Neuheit:

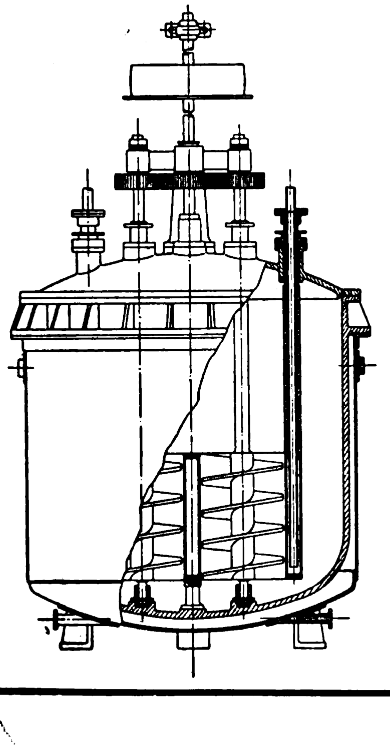
Luft-Akkumulatoren
In kurzer Zeit viele Anlagen in Betrieb gesetzt und Nachbestellungen erhalten.

Blech- u. Kesselschmiedearbeiten
von 1—15 mm, genietet und geschweißt, für Sprengstoff-, Munitions- und Chemische Fabriken liefert

Heinrich Schaumann, G. m. b. H.
Blechwarenfabr. u. Kesselschmiede
Weidenau (Sieg) 20.

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für
Trinitrotoluol-Fabriken
Denitrier-Anlagen --- Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:
- Nitrierapparate D.R.G.M.
- Vornitrierer, kontinuierlich
- Säuremischer, „
- Meßgefäße
- Scheider, automatisch
- Nutschen
- Kristallisierpfannen D.R.G.M.
- Schabemaschinen
- Granulierapparate
- Waschapparate
- Trockenanlagen
- Abwasserstationen
- Abfallsäurereinigung
- Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
- Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

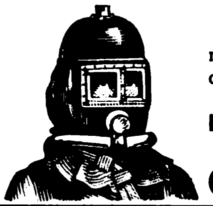
Glasballons
aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Gebr. Burberg
Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen.
Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Rauchschutz- und Atmungs-Apparate


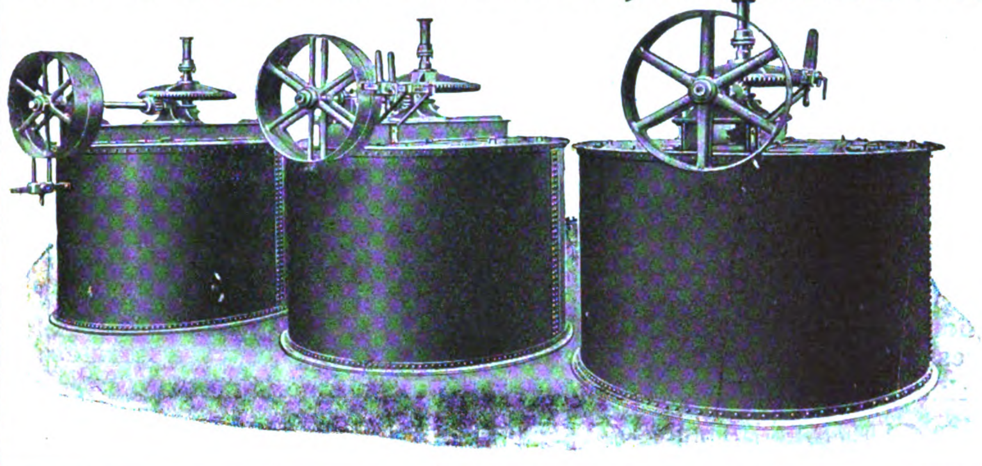
„Original König"
mit und auch ohne Sprecheinrichtung, ermöglichen dauerndes Arbeiten in den giftigsten Gasen und Dämpfen.
Internat. Hygiene-Ausstellung Dresden Goldene Medaille!
C. B. König, Altona (Elbe).

50 % Oel-Ersparnis
erreicht man durch 1-2 % Zusatz von
„KOLLAG"
zum Schmieröl

E. de Haën
Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

Digitized by Google

Gebrüder Hemmer, G. m. b. H., Ladenburg-Mannheim



Spezialität:

Komplette Einrichtungen von Schiesswollfabriken. Schiesswollkochgefässe, Rührbütten, Mischwerke, Spezial-Mahlholländer etc.

in bestbewährter Ausführung.

Feinste Referenzen über ausgeführte Anlagen. : :

Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.

Wir sind ständig Käufer für
metallische u. chemische

Rückstände od. Nebenprodukte

aus der

Sprengstofffabrikation

M. Lissauer & Cie., Cöln.

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A. G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Dampfkessel moderner Systeme

besonders

Wasserkammer- und Steilrohrkessel
(bis 600 qm Heizfläche ausgeführt)

Apparate u. Behälter aller Art

für die Schieß- u. Sprengstoffindustrie

empfiehlt als leistungsfähiges und modern eingerichtetes Werk mit über 40 jähriger Praxis bei schnellster Lieferung

Walther & Cie. Aktien-Gesellschaft
Köln-Dellbrück.

Erste Empfehlungen. | Gegründet 1873.

Digitized by Google

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate. | Extraktionsapparate. | Destillierapparate. | Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke. | Filterpressen. | Rektifizierapparate. | Rührwerksapparate.

Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,

Kabelwort: Bamag-Berlin. Berlin NW 87 Kabelwort: Bamag-Berlin.

Oel

erhalten Sie umsonst durch
„Obewe"-Apparate
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent

„Osada", Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.

Mannheim. | Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. | Berlin.

Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7

Mittelstraße 2/4.

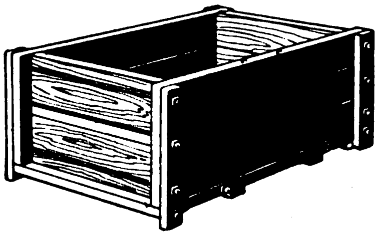
Schneckenmischtrommeln

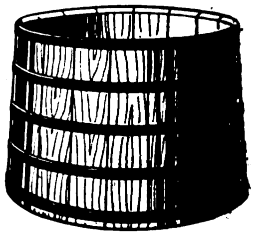
mit Luftzuführung zum Mischen von Leuchtkugelmassen.
Viele Ia Referenzen zu Diensten.

Georg Daab

Spezial-Maschinen für die chemische Industrie
Berlin O. 112, Dirschauerstrasse 10.

Vereinigte Fassfabriken Akt.-Ges. Cassel





Bottiche · Kufen · Beizkasten
für alle Zweige der Industrie

Zünder- und Geschoßlehren

Rachenlehren
Kaliberringe
Lehrstempel
liefern bald und preiswert
Gebr. Klingspor, Offenbach a. M.

Bottiche in jeder Form

für chemische Fabriken in Original Pitchpine
oder Kiefern und anderen Holzarten, können noch
:: :: prompt geliefert werden von :: ::

Vereinigte Fassfabriken A.-G., Berlin N. 65,

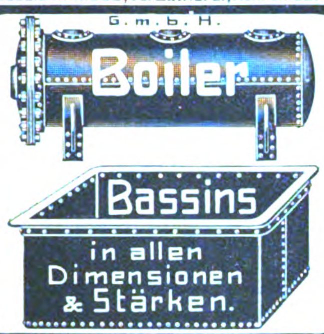
Antonstraße 43/44. Telephon: Hansa 689.

Geschoß-Filze

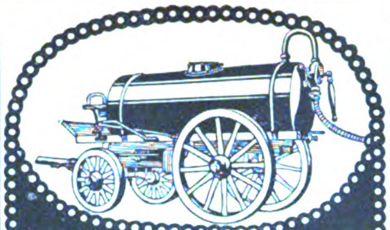
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller
vormals H. Deuster, Cöln (Rhein),
Friesenwall 67

Digitized by Google

Steffe & Comp.
Kesselschmiede, Verzinkerei, Röhrenfabrik.
G. m. b. H.



Kesselschmiede- & Blecharbeiten aller Art
· Blech-Schweisserei ·
Siegen i. Westf. 12



Fassfahrzeuge
für Rohoel, Teer, Säuren, Fäkalien, Wasser etc. fabrizieren
Steffe & Co., G. m. b. H.
Siegen i. Westf. 23

Steffe & Comp.
Röhrenfabrik, Kesselschmiede, Verzinkerei.
G. m. b. H.

Genietete & geschweißte
RÖHREN
für alle Zwecke in allen Dimensionen & Wandstärken.
Siegen i. Westf. 6

Eisenfässer
in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Kohlensauren Kalk
liefern in Ladungen lose verladen nur an Selbstverbraucher
D. Hardung & Co., Leipzig-Eutr.

Feldgraue **Farben**

Diamantgrau
matt und glänzend
Asphalt-Eisenlacke
Leinöl-Ersatze
Terpentinöl-Ersatz
Spachtelgrundfarbe
liefert billigst
Friedrich Kayser,
Frankfurt (Main),
Bornheimer Landstraße 57.

Das deutsche Reichspatent
Nr. 267 433 Zündvorrichtung für Seeminen, bei denen die Feder des mit der Ankerkette verbundenen Schlagbolzens durch den Auftrieb der Mine gespannt wird,
ist zu verkaufen oder im Lizenzwege an inländische Fabrikanten zu vergeben. Anfragen werden weitergegeben durch Otto Siedentopf, Berlin SW. 68, Belle-Alliance-Platz 10.

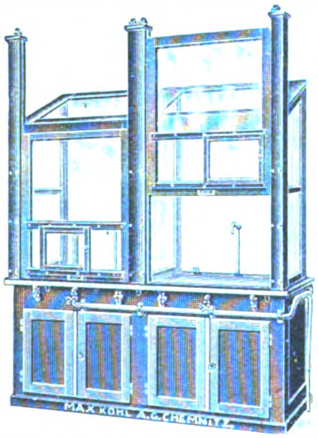
Hannorit-Zellulose-Ringe
Hannorit-Leder-Packung
D. R. G. M.

für hydraulische Anlagen
jeder Art.

Deutsche Packungs- und Isolier-Werke G. m. b. H.
Hannover-Hainholz.

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf
bei Wiesbaden.

Holzmehl
garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.



Einrichtungen chem. Laboratorien
liefert rasch, preiswert und gut
Max Kohl A.-G.,
Chemnitz i. S.
Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken
Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- und dergl. Zuleitung in bequemster Anordnung, für schnelles Arbeiten
Voranschläge kostenfrei

Patronenbohrer
liefern
Heinr. Huhn & Co., G. m. b. H.,
Aachen, Reichsweg 30.

Zinkhülsen für Leucht- und Stern-signalpatronen
liefert prompt
Moritz Heinemann
Nürnberg, Blumenthalstr. 5.

Digitized by Google

Das **Verzeichnis** der **Sonderdrucke**

der Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen

ist kostenlos zu beziehen durch

J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das ges. Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1910:

Die Kohlenoxydvergiftung durch Explosionsgase.

Von
Lewin und Poppenberg.
Preis M. —.80.

Zu beziehen geg. Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages.

J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Str. 26.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Geschossvaseline
Rostschutzfette
dkl. wasserlösl. Bohrfett
Ia best. wasserlösl. Bohrfett
Ia hell. wasserlösl. Bohrfett
und andere Spezialitäten für die Industrie bieten an
Chemische Fabrik
Pickler & Co.,
G. m. b. H., **Magdeburg.**
Telegr.-Adr.: Oelpickler.

Magnesit
gebrannt und gemahlen, sowie
Chlormagnesium
zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.
Bayer. Duramentwerke Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.
selbsttätiger Gaserzeuger für alle Antriebsarten
Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.
Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, **Halle** (Saale) 105

Spreng-Russ
für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft
Höchste Aufsaugefähigkeit.
August Wegelin A. G. Köln.
Geschäftsgründung 1862.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O.8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. Aufschläger, Hamburg, Geh. Reg.-Rat Bergmann, Charlottenburg, Geh. Hofrat Bunte, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat Cranz, Charlottenburg, Dr. Daniel, Brüssel, Prof. Dennstedt, Hamburg, Direktor Dreger, Berlin, Gen.-Dir. Duttenhofer, Berlin, Prof. Eschweiler, Hannover, Prof. Gody, Brüssel, Prof. Heise, Bochum, Prof. Klason, Stockholm, Prof. Lepsius, Griesheim, Prof. Lunge, Zürich, Geheimrat v. Meyer, Dresden, Generall. z. D. Rohne, Berlin, Prof. Saposchnikoff, St. Petersburg, Senator Paternò di Sessa, Rom, Prof. Spica, Venedig, Oberst Vitali, Rom, Generalinspektor Watteyne, Brüssel, Geh. Reg.-Rat Will, Neubabelsberg, Prof. Wöhler, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 16. 2. Augustheft 1917. **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Bleibohrer-Käfer.

Von Dipl.-Ing. Dr. T. Szaffka, Ung.-Altenburg.

In den Betrieben der Sprengstofffabriken kommen manchmal Dinge vor, welche, obgleich sie außerhalb unseres eigentlichen Faches liegen, die Aufzeichnung doch verdienen, schon aus dem Grunde, da sie mit jenem in engerem Zusammenhang stehen.

Ein derartiger Fall passierte mir unlängst im Betriebe einer Nitroglyzerinfabrik. In der Nachscheidung der genannten Fabrik wurden neue Nachscheidegefäße aufgestellt. Die mächtigen Gefäße stehen auf einem flachen Holzpodium; auf diesem Podium sind noch kleinere, runde Fichtenholzpodiums aufgestellt, deren Durchmesser dem unteren Durchmesser der Gefäße entspricht. Die Höhe der runden Podiums beträgt auf der einen Seite 10 cm, auf der entgegengesetzten 5 cm, um ein genügendes Gefälle zu ermöglichen. Das runde Podium ist mit Bleiblech überzogen, um den schadhaften Einfluß der Abfallmischsäure auf das Holz zu verhindern. In der betreffenden Nitroglyzerinfabrik ließ ich die runden Podiums mit 3 mm starkem Blei überziehen. Auf die mit Blei überzogenen Podiums haben meine Arbeiter die ca. 1200 kg schweren Gefäße aufgestellt, die einen 10 mm starken Boden hatten. Die Arbeiter haben sich nachher überzeugt, daß die bleiernen Gefäße heil und wohlbehalten waren. —

Am folgenden Tage überraschte mich der Bleilötermeister mit der Meldung, daß der Boden eines Nachscheidegefäßes auf zwei Stellen durchgebohrt sei. Von dieser fast unglaublichen Tatsache habe ich mich mit meinen eigenen Augen überzeugt, außerdem habe ich konstatiert, daß die ins Blei schräg gebohrten Löcher 7 mm fast regelmäßigen Durchmesser haben. Bei eingehender Untersuchung bemerkte ich sogar, daß während das eine Loch leer war, in der zweiten Bohrung ein lebendes Wesen, ähnlich einem Käfer, sich bewegte. Um die eigentümliche Erscheinung besser untersuchen und den Käfer lebendig herausbekommen zu können, ließ ich das Blei um das Loch ausschneiden.

Der Käfer, der in der Bohrung stak, wurde mit dem Kopf aufwärts gefunden. Es war die g r o ß e, g e l b e F i c h t e n h o l z w e s p e (Sirex gigas L.), wie das meine nebenstehende photographische Aufnahme in natürlicher Größe zeigt.

Ich habe festgestellt, daß die Holzwespe in das Blei von unten eingedrungen ist und zwar auf die Weise, daß sie das Bohren zuerst an dem Holz angefangen hatte, dann kam das 3 mm starke Blei an die Reihe und am Ende hat der Käfer den 10 mm starken Gefäßfußboden durchgebohrt.

In den nächstfolgenden Tagen habe ich noch sieben Bohrungen am selben Podium gefunden, die Käfer haben aber nur das Holz und das 3 mm starke Blei mit ihren mächtigen Zangen durchgebohrt, da ich die sämtlichen Gefäße aus Vorsicht abnehmen ließ.

Die Erklärung für diesen Fall ist sehr einfach. Ein Weibchen der Holzwespe hatte ihre Eier in die Risse des Holzes gelegt, und zwar noch damals, als es als Baum im Walde stand. Die aus den Eiern jetzt herausschlüpfenden Käfer, die den Weg ins Freie suchten, haben nicht nur ihre Holzbetten, sondern auch das darüberstehende 13 mm starke Blei durchgebohrt.

So natürlich dies vom Standpunkte des Lebensunterhaltes des Käfers erscheint, so gefährlich kann es für den Betrieb einer Sprengstofffabrik sein.

Obgleich das Verkaufen des von der großen gelben Fichtenholzwespe angegriffenen Holzes streng verboten ist, so können doch Fälle vorkommen, wo wir beim Aufstellen eines aus neuem Holz gefertigten Podiums gewisse Vorsichtsmaßregeln anwenden müssen, da das Aussehen des Holzes verdächtig ist. In solchen Fällen müssen wir entweder warten, bis die Entwicklungsperiode des Käfers abläuft, oder, wenn dies nicht durchzuführen ist, müssen wir desinfizieren. Wir imprägnieren die Bretter oder Balken mit starkem Imprägnierungsmittel oder behandeln mit Dampf, der eine Temperatur über 70° C hat, durch wenigstens 24 Stunden. Bei gefährlicheren Betrieben scheint diese Vorsicht auch dann angezeigt zu sein, wenn es sich um anscheinend vollkommen gesundes Holz handelt, da es leicht einzusehen ist, daß ein solcher Käfer nicht nur leere Nachscheidungsgefäße, sondern auch mit saurem Nitroglyzerin gefüllte Nitrierapparate oder Waschgefäße anzubohren vermag, so daß der Schaden verhängnisvolle Folgen nach sich ziehen kann.

Digitized by Google

Entwicklung der gezogenen Feuerwaffen bis vor dem Kriege 1914.

Von Oberstleutnant Gerwien. (Schluß.)

Entwicklung der gezogenen Geschütze.

Die größere Tragweite der gezogenen Gewehre zwang die Artillerie, bald mit gezogenen Geschützen zu folgen, da sie sonst beim Kartätschfeuer Verluste durch Infanteriefeuer befürchten mußte. Die Kartätsche, gewissermaßen der Schrotschuß der glatten Geschütze, war wirksamer als die Vollkugel, die in der Schützenlinie höchstens einen Mann traf. Dies Verhältnis änderte sich bei den Langgeschossen der gezogenen Geschütze, die mehr Sprengladung bei den Granaten und mehr Füllkugeln bei den Schrapnells faßten, als die glatten Hohlgeschosse. Der Gang der Entwicklung zeigte bei den Geschützen ähnliche Erscheinungen, wie bei den Gewehren. Auch bei jenen führte Preußen mit Krupps Hilfe die Hinterladung zum Siege, nachdem fast alle anderen Staaten Frankreich in der Vorderladung gefolgt waren. Die Geschoßwirkung sprach bei der Entscheidung sehr wesentlich mit. Erst der Krieg 1870/71 brachte sie endgültig. Im Kriege 1866 war sie aus verschiedenen Gründen noch nicht reif.

Zuerst führte Napoleon III. für seine Feldartillerie bronzene Vorderlader ein, um sie im Feldzuge 1859 gegen Oesterreich zu verwenden. Die Geschosse wurden durch Zinkwarzen mit Spielraum in den Zügen geführt. Ihre Sprengladungen wurden durch Säulenzünder vorn im Mundloch entzündet, die durch den Spielraum Feuer von der Geschützladung fingen. Bei den Granaten brannten die Zünder bis zum Ende durch, so daß das Geschoß nicht beim Aufschlag, sondern meist erst weit hinter dem Ziel sprang. Bei den Schrapnells konnten die Zünder auf 4 verschiedene Entfernungen eingestellt werden, was zum Regeln der Sprengweiten nicht ausreichte. Die Sprengladung saß vor den Füllkugeln und schwächte ihre Kraft. Die Kartätsche war ziemlich dieselbe geblieben wie bei den glatten Geschützen.

Preußen entschied sich etwa um dieselbe Zeit für die Hinterladung, weil sie den Spielraum mit seinen Nachteilen völlig beseitigte und Aufschlagzünder für die Geschosse gestattete, welche die Beobachtung und Wirkung gegen das Ziel verbesserten. Der durch einen Querzylinder festgehaltene Kolbenverschluß wurde durch einen flaschenbodenförmigen Preßspanboden gegen die Pulvergase abgedichtet. Die Geschosse wurden durch einen fletschbaren Bleimantel in den Zügen geführt. Sie verbleiten daher leicht bei Bronzegeschützen, auch hielt man diese damals für zu dehnbar für die größere Gasspannung der Hinterlader. Für die bewegliche Feldartillerie wurde der haltbarere und wegen seiner geringeren Abmessungen leichtere Gußstahl erwählt, den damals in größeren Mengen nur Krupp herstellen konnte.

Während der Aufschlagzünder sich bei der größeren Dampfwolke der Granate und ihren weiter umhergeschleuderten Sprengstücken sehr bewährte, erwies er sich als ungünstig für die Schrapnells. Ihre kleine Sprengladung saß in einer Messinghülse zwischen den Kugeln. Diese brachte aber der Aufschlagzünder nur dann in das Ziel, wenn der Aufschlag dicht vor oder in ihm erfolgte; sonst gingen sie über die Köpfe fort, da das Geschoß erst im Abprallwinkel sprang. Für die Belagerungsartillerie wurde kurz vor dem Kriege 1864 gegen Dänemark ein Schrapnell-Brennzünder eingeführt, der sich durch den Stoß der Geschützladung entzündete. Beim Fahren der Feldartillerie war er aber nicht sicher gegen Selbstentzündung. Deshalb wurde für sie das Schrapnell abgeschafft. Die Kartätsche hatte zur Schonung der Züge Zinkkugeln, deren Wirkung bei der schwachen Ladung der Hinterlader gering war.

Trotz der Erfolge der Kruppschen Hinterlader 1864 gegen die Düppeler Schanzen hatten nur die übrigen deutschen Staaten und Belgien dieselben eingeführt, da man dem Verschluß nicht traute. England hatte nach mißglückten Versuchen mit eigenen Hinterladern die französische Warzenführung angenommen. Seinem Beispiel folgten die meisten übrigen Staaten. Nur Oesterreich hatte für seine Feldartillerie recht gute Vorderlader mit Bogenzügen und Leistenführung beschafft, die den Spielraum fast völlig beseitigten. Sie kamen im Kriege 1866 gegen Preußen voll zur Geltung, zumal ihre Granaten auch Aufschlagzünder führten. ²/₃ der gezogenen preußischen Geschütze waren leichte 8 cm-Kanonen, die erst kurz vorm Kriege eingeführt waren. Sie hatten den Keilverschluß erhalten, der nur durch einen Mann bedient wurde, während der Kolbenverschluß zwei brauchte. Aber er vertrug nur schwache Ladungen und seine Kupferliderung war sehr empfindlich gegen das Durchbrennen von Gasen, so daß im Kriege 70/71, wo mehr geschossen wurde, als 66, hierdurch viel Rohre unbrauchbar wurden.

Doch reichte die französische Artillerie in diesem Kriege an die österreichische von 66 nicht heran. Sie hatte sich seit 59 nicht geändert, nur hatte Napoleon den dritten Teil seiner Batterien mit Mitrailleusen bewaffnet. Diese Vorläufer der heutigen Maschinengewehre erreichten deren Feuergeschwindigkeit nicht entfernt und schossen nur ungedeckt von der Lafette. Sie übertrafen das Chassepotgewehr nur wenig an Schußweite und konnten den Kampf mit den deutschen Batterien nirgends aufnehmen. Diese waren der französischen Artillerie besonders durch den Aufschlagzünder ihrer Granaten derart überlegen, daß Frankreich sich gezwungen sah, noch im belagerten Paris Hinterlader mit Aufschlagzünder herzustellen. Auch im Festungskrieg zeigte sich, wie schon 1864 gegen die Düppelstellung, die Ueberlegenheit der deutschen Geschütze in hohen Belagerungslafetten mit kaum erkennbaren Scharten gegenüber den tief eingeschnittenen der Feinde. Neben ihren gezogenen Vorderladern verwendeten die Franzosen viel glatte Haubitzen und Bombenkanonen, während die Deutschen nur noch glatte Mörser hatten. Gegen Montmédy traten mit guter Wirkung die ersten gezogenen 21 cm-Mörser auf, nachdem gußeiserne Haubitzen, damals kurze 15 cm-Kanonen genannt, vor Straßburg tadellose Breschen aus der Ferne geschossen hatten.

Bei der allgemeinen Annahme der Hinterlader nach dem Kriege war man bestrebt, die Ladungen zu erhöhen, die bisher mit Rücksicht auf den Verschluß und die vermehrte Gasspannung ohne Spielraum so klein wie bei den heutigen Haubitzen gewählt wurden. Nun wurde die Gasspannung durch langsamere Verbrennung des Pulvers vermindert und gleichzeitig der Widerstand des Rohrs durch eine künstliche Metallkonstruktion erhöht, die die äußeren Schichten fester mit denen um die Seele verband. Ueber ein Kernrohr wurde von hinten ein Mantelrohr warm aufgezogen, das nach vorn bis vor den Punkt der höchsten Gasspannung reichte. Beim Erkalten zog der Mantel sich zusammen und versetzte das Kernrohr in Pressung, während dies ihn in Spannung erhielt, so daß er am Widerstand der inneren Schichten gegen die Pulvergase teilnehmen mußte. Bei den größeren Ladungen der schweren Kanonen wurden statt des Mantels oder über ihn mehrere Ringlagen übereinander warm aufge-

Digitized by Google

zogen. Die langsamere Verbrennung des Pulvers wurde durch Regelung seiner Körnergröße und Dichtigkeit entsprechend der Größe der Ladung erreicht, ohne die Mischung des Schwarzpulvers wesentlich zu ändern. Die höchste Gasspannung der größeren Ladung wurde weiter vor den Ladungsraum vorgeschoben, wobei der größere Verbrennungsraum die Gefahr verminderte. Hinterher wurden bis zur Mündung hin neue Gase entwickelt, welche die Anfangsgeschwindigkeit steigerten. Durch diese Einrichtung im Verein mit haltbareren Verschlüssen konnten die bisherigen Ladungen der Hinterlader bis auf das Doppelte gesteigert werden, wodurch sich flachere Bahnen und größere Schußweiten ergaben.

Deutschland erhöhte 1873 die Wirkung seiner Feldartillerie dadurch, daß nur die reitende Artillerie ein leichteres 7,85 cm-Geschütz erhielt. Die gesamte fahrende Artillerie wurde einheitlich mit derselben 8,8 cm-Kanone ausgerüstet, deren Lafetten Achssitze für 2 Mann hatten. Um die Mitte der 80iger Jahre erhielt sogar die reitende Artillerie auch die 8,8 cm-Kanone, die durch Fortfall der Achssitze und Ausdrehen der Schildzapfen etwas erleichtert wurde. So überwog damals kurz nach dem Kriege das Streben nach Wirkung das nach Beweglichkeit. Bei den Geschossen war das Schrapnell mit Brennzünder zum Teil noch während des Krieges eingeführt worden. Seine Wirkung überwog wegen der flacheren Bahn und der großen Kugelzahl diejenige der Granate gegen ungedeckte Truppen derart, daß man diese ganz abschaffen wollte, da auch die Vermehrung ihrer Splitter durch eine doppelte Wand und dann durch gezackte Ringlagen übereinander nicht viel geholfen hatte. Doch war zum Einschießen ihr Aufschlagzünder mit der größeren Rauchwolke dicht über dem Boden damals nicht zu entbehren. Als jedoch das Schrapnell einen Doppelzünder erhielt, der auch beim Aufschlag wirkte und als man seine Rauchwolke dadurch vergrößerte, daß die Kugeln in gepreßtes Schwarzpulver gebettet wurden, stand seiner Einführung als Einheitsgeschoß nichts entgegen, so lange man im Feldkriege wenig Wert auf die Wirkung gegen gedeckte Truppen legte.

Von den andern Mächten verblieb nur England bei seinen Vorderladern, für die es eine Stahlseele anfangs mit schmiedeeisernen, später mit stählernen Drahtlagen umwickelte. Oesterreich verwendete für seine Geschütze die billigere Uchatiussche Stahlbronze, welche den Forderungen der künstlichen Metallkonstruktion dadurch genügte, daß beim Schalenguß Stahlkegel durch die Seele gepreßt wurden, welche die inneren Teile verdichteten. Auch Deutschland nahm dies Verfahren für seine bronzenen Belagerungsgeschütze an und nannte die Legierung Hartbronze. Die andern Staaten bestellten meist Kruppsche Hinterlader, nur Frankreich verfügte über eine eigene Gußstahlfabrik von Schneider, die bald auch für das Ausland in lebhaften Wettbewerb mit Krupp trat.

Gegen Ende des Jahrhunderts traten zum Aufkommen des rauchschwachen Pulvers zwei Erfindungen hinzu, die alle Staaten zur Einführung neuer Geschütze veranlaßten. Dies waren einmal die Einführung der Pikrinsäure als Sprengladung der Granaten und die Beseitigung des Rücklaufs der Lafetten durch den Rohrrücklauf auf der festgestellten Lafette. Ihre Einflüsse auf die Entwicklung der neueren Geschütze werden gesondert betrachtet werden, bevor die Aenderungen der Geschütze in den einzelnen Staaten besprochen werden.

Das rauchschwache Pulver wurde zur Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit am gründlichsten bei den Rohren ausgenutzt, die eine Verlängerung für die nach der höchsten Gasspannung nachentwickelten Gase gestatteten, also bei der Küsten- und Schiffsartillerie in Panzertürmen und bei den Kanonen der Belagerungsartillerie, deren schwerste auf besonderen Rohrwagen fortgeschafft wurden. Bei den Feldkanonen würde die Verlängerung die Beweglichkeit beschränkt haben. Aber auch bei den Steilfeuergeschützen, die keine flache Bahn brauchen, wurden die Rohre verlängert, um durch verstärkte Ladungen größere Schußweiten zu erhalten. Wie bei den Gewehren mußte gleichzeitig mit der Anfangsgeschwindigkeit die Querschnittsbelastung durch Verlängerung der Geschosse vergrößert und zu ihrer sicheren Führung der Drall verstärkt werden. Eine Verkleinerung des Kalibers zur Beschränkung des Geschoßgewichts war nur in geringerem Maße als bei den Gewehren möglich, da sonst die Geschoßwirkung darunter litt. Sie wurde daher nur bei den Kanonen ausgeführt, bei denen die Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit nötiger war, als bei den Steilfeuergeschützen. Dagegen nutzten alle Geschütze noch gründlicher als die Gewehre die Rauchfreiheit des Pulvers zu schwer erkennbaren verdeckten Stellungen aus. Bald wurden Richtmittel erfunden, bei denen nur der Beobachter das Ziel sehen mußte, während die Geschütze auf den Beobachter richteten oder auf einen Zwischenpunkt, den beide sahen. Der geringe Rückstand ersparte bei der harten Kupferführung das Auswischen der Rohre, wodurch die Feuergeschwindigkeit zunahm.

Während das Schwarzpulver als mechanisches Gemenge der Entmischung, der Feuchtigkeitsanziehung und der unbeabsichtigten Entzündung durch Funken ausgesetzt war, blieb das rauchschwache Pulver als chemische Verbindung (Nitrat) vor diesen Gefahren bewahrt. Da diese Nitrate an freier Luft langsam mit ruhiger Flamme brannten, war die Explosionsgefahr ziemlich beseitigt. Wenn sie aber bei mangelhafter Fertigung freie Säuren enthielten, zersetzten sie sich bei großer Hitze manchmal von selbst, z. B. auf den französischen Schlachtschiffen Jéna und Gloire. Frankreich hatte zwar das rauchschwache Pulver erfunden, hielt es aber geheim und entzog es der Einwirkung der Privatfabriken, so daß es 1914 von allen Staaten das schlechteste Pulver hatte. 1886 führte es das Schießwollpulver für Gewehre und Feldgeschütze, später für alle Geschütze ein. 1888 und 89 folgte Deutschland seinem Beispiel, führte aber gleichzeitig für Steilfeuergeschütze das von Nobel erfundene Nitroglyzerinpulver ein. Für ihre veränderlichen Ladungen fehlte nämlich im Ladungsraum der hohe Gasdruck, den Schießwollpulver zur gleichmäßigen Verbrennung braucht. Nitroglyzerinpulver wirkt kräftiger, erzeugt aber bei den großen Ladungen der Kanonen zu viel Ausbrennungen, die bei vielem Schießen die Dauer der Rohre beschränken. Die Kanonen erhielten daher Schießwollpulver in Form von Röhren, deren Länge und Dicke mit dem Kaliber wächst. Nur die Schiffs- und Küstengeschütze, die im Kriege seltener schießen, aber zum Durchschlagen der Panzerplatten noch größere Anfangsgeschwindigkeiten brauchen als die Gewehre, erhielten später Nitroglyzerinpulver in großen Würfeln zu langsamer Verbrennung. Dieses neigt nicht zur Selbstzersetzung. Die Würfelgröße bei den Steilfeuergeschützen richtet sich nach der Größe der Ladung.

Der Ersatz des Schießpulvers als Sprengladung der Granaten durch die Pikrinsäure ging von Frankreich aus, wo man den Stoff wegen seines schwarzen Rauchs Melinit nannte. In Deutschland heißt er Granatfüllung 88, in Oesterreich Ekrasit, in Italien Pertit, in England Lyddit und in Japan Schimose. Seine große Sprengkraft erklärt sich aus einer fast gleichzeitigen Detonation, die aber nur durch eine Zündladung von

Digitized by Google

körniger Granatfüllung mit stark geladener Knallquecksilbersprengkapsel erfolgt. Die schwere Entzündlichkeit macht den Stoff gefahrlos für den Stoß der Geschützladung, dagegen sprengt eine Detonation der Granate im Rohr dieses selbst, wobei die Bedienung verunglückt. Die dehnbarere Bronze sprang nicht, sondern bauchte sich nur aus. Schon drohte daher die Verdrängung des Gußstahls als Rohrmetall durch die außerdem billigere Bronze, als Krupp den Nickelstahl erfand, der die Dehnbarkeit der Bronze mit der Festigkeit, Härte und Elastizität des Gußstahls vereinte. Nun verdrängte der Nickelstahl fast überall die Bronze. Nur Oesterreich behielt seine billige Stahlbronze, die es durch ein schmiedebronzenes Futterrohr in der Seele haltbarer gegen Ausbrennungen machte.

Die beim rauchschwachen Pulver erwähnte Verlängerung der Geschosse vom $2^1/_2$fachen ihres Durchmessers bis auf das $4^1/_2$fache vergrößerte nicht nur den Fassungsraum der Granaten für die Pikrinsäure, sondern die größere Schwere der Geschosse bewirkte auch einen stärkeren Druck im Ladungsraum für die gleichmäßige Verbrennung des rauchschwachen Pulvers, der gleichmäßigere Anfangsgeschwindigkeiten für das Treffen ergab. Der für die Sicherheit der Führung nötige stärkere Drall wäre bei der erhöhten Anfangsgeschwindigkeit übersprungen worden, wenn er nicht am Ladungsraum schwach anfing und nach der Mündung zunahm. Damit hierbei das Geschoß nicht vorn stärker, als hinten, gedreht wurde, erhielt es zur Führung in den Zügen nur hinten ein breites Kupferband; vorn saß eine stählerne Zentrierwulst mit dem Durchmesser zwischen den Feldern, welche die Spitze genau in der Seelenachse erhielt. Alle Geschosse wurden aus Gußstahl gefertigt, seit die Pikrinsäure die gußeisernen in unzählige Splitter von Sandkorngröße zersprengte.

Auch im Feldkrieg brauchte man wieder Granaten, seit die Beschießung der Schanzen vor Plewna 1877 bewiesen hatte, daß Schrapnells gegen sitzende Schützen hinter Brustwehren nichts vermochten. Die Kraft der Pikrinsäure schleuderte dagegen bei Aufschlägen der Granaten hinter der Brustwehr die Splitter zurück gegen die Schützen. Auch Sprengpunkte von Brennzündergranaten über der Brustwehr warfen einen Teil der Splitter lotrecht nach unten. Die Wirkung beider erstreckte sich hinter der Brustwehr mehr in die Breite, während die Schrapnellkugeln mehr nach vorwärts fliegen und größere bestrichene Räume gegen ungedeckte Truppen besitzen. Vermehrt wurde dieser Vorteil noch dadurch, daß die Sprengpulverladung der längeren Schrapnells in eine Bodenkammer hinter den Kugeln verlegt wurde. Pikrinsäure hätte hier die Kugeln nur auseinandergetrieben. Der Gußstahl erlaubte dünnere Wände und ebenso, wie die größere Länge, eine Vermehrung der Kugelzahl.

Im Festungskrieg zwang die Wirkung der neuen 5 Kaliber langen Minengranaten alle Staaten zum Umbau der Hohlräume in Beton und Panzer. Die Granaten erhielten einen stärkeren Kopf und einen Aufschlagzünder im Geschoßboden, um hieran nicht zu zerschellen. Gegen Mauerwerk und Erddecken, in die sie vor dem Springen tief eindringen sollten, erhielten sie zwischen Bodenzünder und Zündladung eine Verzögerung aus gepreßtem Schwarzpulver.

Der durch den Rückstoß des Rohrs bewirkte Lafettenrücklauf verzögerte die Bedienung durch das Wiedervorschieben und erneute Einrichten der Geschütze auf das alte Ziel. Beim Rohrrücklauf wird nun die Lafette durch einen pflugscharähnlichen Sporn unter ihrem Schwanz bei den ersten Schüssen im Boden festgestellt, während das Rohr auf seiner fest mit ihm verbundenen Wiege in gleichbleibender Richtung zurückgleitet. In ihr befindet sich eine Flüssigkeitsbremse gegen den Rückstoß, der auch die starken Schraubenfedern um den Bremszylinder zusammendrückt. Hinterher dehnen sie sich wieder aus und schieben Bremszylinder und Rohr in ihre alte Lage in und auf der Wiege wieder vor. Statt dieser Vorholfedern werden auch Zylinder mit Preßluft und Kolben angewendet. Steht die Lafette fest, so können auf ihrem Richt- und Ladesitz beim Schuß die beiden wichtigsten Kanoniere sitzen bleiben. Dabei werden sie und die dahinter kniende Bedienung durch Stahlschilde an der Achse bei ihren Verrichtungen gegen Schrapnellkugeln und Gewehrfeuer geschützt. Alle Richtmittel sitzen an der Wiege der Lafette, so dass der Richtkanonier stets den Richtpunkt im Auge behält und Richtungsveränderungen schnell bewirken kann. Ein Rundblickfernrohr am Aufsatz erlaubt durch Spiegel dem sitzenden Richtkanonier, einen Festlegepunkt für die Richtung hinter sich zu wählen, ohne sich umzudrehen. Bei feststehender Lafette können Feldgeschütze so im Schnellfeuer bis zu 20 Schuß in der Minute abgeben. Die Entlastung des Richt- und Verschlußkanoniers verbessert dabei die Wirkung in ähnlicher Weise wie bei den Selbstladegewehren.

Um bei festem Sporn das Hochspringen der Räder durch den Rückstoß zu verhüten, muß das Rohr tief liegen und die Lafettenwände müssen lang sein. Dann ist der Lafettenwinkel, den der Boden mit dem Rückstoß bildet, möglichst klein und die Räder werden durch ihn ebensowenig angegriffen, wie die Lafette, da Bremse und Vorholfedern seine Kraft geschwächt haben. Trotz ihrer Länge kann die Lafette daher leichter gebaut werden, so daß das Gewicht der Schutzschilde reichlich eingebracht wird. Im Gegensatz zu den früheren mannshohen Belagerungslafetten der Kanonen feuern die niedrigen Rohrrücklauflafetten vom gewachsenen Boden ohne Bettungen und Vorlaufkeile. Um auch den Steilfeuergeschützen bei ihren großen Erhöhungen einen langen Rohrrücklauf zu sichern, bevor das Rohr den Boden berührt, wurde die Drehachse der Wiege an ihr hinteres Ende etwa 1 m über dem Boden verlegt. Hierdurch wird gleichzeitig das Nehmen der Erhöhung und das Laden beschleunigt, da das Rohr hinten sich nicht senkte, sondern nur die Mündung sich hebt.

Zur Erhöhung der Feuergeschwindigkeit erhielten nun auch die Geschütze Metallkartuschen mit Zündung. Ein Schloß mit Schlagbolzen im Verschluß, das erst beim Abziehen gespannt wird, ersetzt das langwierige Abfeuern durch das Zündloch. Das Oeffnen und Herausziehen des Verschlusses bewirkt nur ein Griff. Kanonen mit unveränderlicher Ladung bekamen Patronenmunition, die das Laden beschleunigte.

Die Entwicklung der neuen Feldgeschütze durch diese Erfindungen eröffnete 1896 Deutschland durch Einführung einer Feldkanone mit rauchschwachem Pulver und neuer Munition, aber ohne Rohrrücklauf, da es aus politischen Gründen die Versuche damit nicht abwarten wollte. Der Rücklauf wurde nur durch einen starren Sporn gehemmt, wobei die Räder in die Höhe sprangen und die Haltbarkeit der Lafette gefährdet war. Trotz rauchschwachen Pulvers und Herabsetzung des Kalibers von 8,8 auf 7,7 cm stieg die Anfangsgeschwindigkeit nur wenig, weil das Rohr bei dem Streben nach großer Beweglichkeit zu kurz und daher die Ladung zu klein war. Die Wirkung wurde nur durch die neue Munition erhöht. Da das Schrapnell einen Fertigzünder mit Kartätschstellung erhielt, fiel die wenig wirksame Kartätsche fort. Die Feuergeschwindigkeit ergab höchstens 9 Schuß in der Minute. Der Hauptvorzug lag in der Erleichterung des Geschützes um fast 5 Zentner. Jetzt trat nach langem Frieden die Wirkung zurück hinter den Forderungen der Beweglichkeit.

Digitized by Google

Die erste Rohrrücklauf-Feldkanone führte 1897 Frankreich ein mit großer Anfangsgeschwindigkeit und entsprechend langem Rohr. Sie hatte Schutzschilde und alle Vorzüge des Rohrrücklaufs, nur dauert das Verankern der Lafette nach dem Abprotzen etwas lange. Außer dem Schrapnell von großer Tragweite führt sie eine Minengranate mit großer Sprengladung und Aufschlagzünder. An Wirkung und Schußweite übertrifft sie die deutsche Feldkanone beträchtlich, aber sie war schwerer. Die meisten andern Staaten folgten Frankreichs Beispiel und scheuten die größere Schwere der Geschütze nicht, um größere Anfangsgeschwindigkeiten mit größeren bestrichenen Räumen für die Schrapnellkugeln, sowie größere Schußweiten zu erreichen. Deutschland änderte seine Lafetten für den Rohrrücklauf erst 1907 um, wobei die Rohre unverändert blieben.

Inzwischen hatte Deutschland nach den Erfahrungen vor Plewna für seine Feldartillerie 1898 eine leichte 10,5 cm Haubitze eingeführt, deren Gewicht das der Feldkanone 73 noch übertraf. Sie sollte gegen Schützengrabenunterschlupfe den Bogenschuß mit Verzögerung anwenden, sonst aber vorzugsweise den Flachbahnschuß brauchen und zwar gegen sitzende Schützen hinter Brustwehren die Granate mit Brennzünder, gegen ungedeckte Truppen aber ein Schrapnell mit großer Kugelzahl. 1909 wurde die Lafette mit den Einrichtungen für den langen Rohrrücklauf versehen. 1905 erhielt die Haubitze und später auch die Kanone der Feldartillerie zur Erleichterung des Munitionsersatzes ein Einheitsgeschoß, das Granate und Schrapnell zugleich in sich faßte. Für die beabsichtigte Wirkung wurde der Zünder umgestellt. In diesen Geschossen wurde die Granatfüllung (Pikrinsäure) durch Füllpulver (Trotyl) ersetzt, welches die Einbettung der Schrapnellkugeln ohne Zersetzung gestattete und sich sehr schwer entzündete, so daß getroffene Geschosse nicht detonieren. Da auch seltener Geschosse im Rohr detonierten, wurde das Füllpulver auch in den Granaten der schweren Artillerie verwendet. Die andern Staaten ahmten die Einrichtung nicht nach. Leichte Feldhaubitzen führten vorläufig nur Oesterreich und England ein. Frankreich und Italien besaßen bei Ausbruch des Krieges keine.

In der Entwicklung der schweren Artillerie des Feldheeres, die neuerdings zum größten Teil an die Stelle der Belagerungsartillerie getreten ist, ging Deutschland schon früh voran, da es mit seiner Feldarmee zum Durchbruch durch den französischen Sperrfortgürtel bespannte schwere Geschütze marschieren lassen mußte. 1890 wurden hierfür die 15 cm Haubitze und der 21 cm Mörser bestimmt, dieser gegen die Hohlräume der Sperrforts, jene gegen die Artillerie im Umkreis. Hauptsächlich befähigte sie die Wirkung der Sprenggranaten für diese Aufgaben. Die verlängerte Stahlhaubitze vermehrte die Schußweite um 1500 m gegenüber der früheren kurzen 15 cm Bronzekanone. Schon 5 Jahre vor der Feldkanone erhielt sie den Rohrrücklauf, um im Felde das Mitführen von Bettungen zu ersparen und die Bedienung zu erleichtern. Schutzschilde konnte sie noch nicht erhalten, da die Lafette am Sporn nicht feststand. Ein ständig langer Rohrrücklauf für den Bogenschuß glückte erst 1911, nachdem der Mörser nach dem Beispiel der leichten Feldhaubitze eingerichtet war. Die Haubitze verfeuerte nur Granaten im Bogenschuß und zwar mit Verzögerung gegen stärkere Eindeckungen in Feldstellungen, ohne dieselbe gegen Truppen und Geschütze hinter Brustwehren.

An Stelle der schweren 12 cm Bronzekanone trat 1904 die 10,5 cm Stahlkanone, die jene wegen ihrer großen Anfangsgeschwindigkeit um 6000 m an Schußweite übertraf. Dieser bedeutende Erfolg beruhte vorzugsweise auf der Ausnutzung des rauchschwachen Pulvers durch ein langes Rohr. Trotz seines Gewichts wurde das Geschütz wegen seines vorzüglichen Schrapnellschusses sehr bald für die schwere Artillerie bestimmt. Auch eine Minengranate erhielt es gegen aufrechte Mauern.

An Stelle des 21 cm Bronzemörsers trat 1911 der Stahlmörser mit Rohrrücklauf. Seine große Ladung verdoppelte bei dem längeren Rohr die Schußweite. Die Vorholfedern wurden wegen des großen Rohrgewichts durch einen Zylinder mit Preßluft ersetzt. Das Rohr wird auf einem Rohrwagen fortgeschafft, um dessen Räder Radgürtel mit breiten Holzplatten gelegt wurden, die durch Gelenke verbunden waren. Sie verhüteten das Einsinken der Räder in weichen Boden so wirksam, daß man sie zum Schießen um die Lafettenräder legte und hierdurch die früher auf zwei besonderen Wagen für jedes Geschütz gefahrenen Bettungen völlig ersparte. Auf diese Weise wurden ohne großen Zeitverlust die schwersten Geschütze im Felde verwendbar. Auch die bald darauf an Stelle der langen 15 cm-Kanone eingeführte 13 cm-Kanone mit weit über 10 km Schußweite konnte durch diese Hilfsmittel in die schwere Artillerie eingestellt werden.

In den übrigen Staaten war vor dem Kriege von 1914 die Entwicklung der schweren Artillerie vernachlässigt worden, weil man nicht glaubte, daß die entscheidenden Stellungskämpfe der letzten Feldzüge in Europa sich wiederholen würden. Frankreich hatte für diese Aufgaben außer einigen veralteten Feldkanonen nur die 155 mm-Rimailhohaubitze bestimmt, welche die Leistungen der deutschen schweren Haubitze nicht erreichte, aber so schwer war, daß sie einen Rohrwagen brauchte.

Die Entwicklung der gezogenen Feuerwaffen hielt Schritt mit der gesteigerten Entwicklung der Technik seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts. Von ihr hängt es ab, in welchem Maße die taktischen Forderungen des Waffenwesens erfüllt werden, während umgekehrt die Leistungen der Technik durch die Schwierigkeit der Aufgaben und durch die vermehrten Bestellungen gefördert werden. Welche ungeahnte Steigerung hierin der Weltkrieg von 1914 bewirkte und wie sich während seiner Dauer das Waffenwesen unter Einwirkung der Luftschiffe, Flieger und Minenwerfer weiter entwickelte, das läßt sich erst im Frieden übersehn, nachdem amtliche Angaben darüber veröffentlicht sind. Vermutungen ohne diese sicheren Grundlagen haben mehr subjektiven Wert, als objektiven.

Zur thermodynamischen Theorie der Sprengwirkung.

Zur letzten Abhandlung des Herrn Ziviling. R. Mewes von Privatdozent Dr. F. Martin.

Nach der letzten Abhandlung des Herrn Zivil-Ing. R. Mewes in dieser Zeitschrift sowohl als in der Zeitschrift für Sauerstoff- und Stickstoff-Industrie- Mai und Juni-Heft 1917 ist sachlich nur zu erwidern, daß der Zweifel des Herrn Mewes, ob bei der Auswertung der Riemannschen Integrals $v = \int_{\lambda}^{\rho_1} \sqrt{\varphi(\rho_1)}\, d\log \rho$ durch

Digitized by Google

Fehlen des Minuszeichens im Exponenten ein Druckfehler oder ein Rechenfehler vorliegt, leicht von ihm hätte dadurch beseitigt werden können, daß er unsere rechnerische Auswertung verfolgte. Seine Entgegenhaltungen weisen wir demnach aufs Entschiedenste zurück.

Außerdem stelle ich nochmals deutlich heraus, daß es absolut nicht des Anstoßes von Mewes bedurft hat, wie er es darzustellen beliebt, um einzusehen, daß z. B. für Knallquecksilber das errechnete Molekülvolumen $\alpha = 1.037$ größer als der Laderaum und damit eine praktische Unmöglichkeit ist. Auf Seite 40 meiner Dissertation habe ich deutlich gesagt, daß dieser und der daraus folgenden Druckgröße „natürlich kein absoluter Wert zuzusprechen ist, weil das Eigenvolumen des festen Sprengstoffes kleiner als das berechnete Kovolumen der entwickelten Gase ist". Auch hat z. B. Dr. Kast, wie aus der Fußnote ersichtlich, in dieser Zeitschrift 5, 253 (1910) gerade für Knallquecksilber das ähnlich zum Ausdruck gebracht. Der Mewesche Vorwurf geht also über mich hinaus auf andere Autoren der Sprengwissenschaft. Ich habe aber die gefundenen Zahlen trotz ihrer absoluten Unmöglichkeit ausdrücklich „als Vergleichswerte" beibehalten, bis eine bessere Berechnung der tatsächlichen Verhältnisse möglich ist.

Da die Entgegenhaltungen in dieser Zeitschrift **12, 74** (1917) durch die neue Mewessche Abhandlung nicht weiter berührt werden, wir weiter von der Unfruchtbarkeit jeder weiteren Polemik überzeugt sind, zumal Herr Mewes uns wissenschaftlich und technisch als Sprengstofffachmann unbekannt und unsere Zeit anderweitig stark besetzt ist, so schließen wir unsere Erwiderungen hiermit. Außerdem möchten wir keinesfalls in den Ton seiner Polemik in seiner Zeitschrift für Sauerstoff- und Stickstoff-Industrie verfallen, die Herrn Mewes als Redakteur derselben ja ausgiebig zur Verfügung steht, so daß wir, Herr Professor Wöhler und ich, in aller Zukunft uns von weiteren Angriffen durch vollkommenes Unbeachtetlassen derselben werden sauber zu halten wissen.

Untersuchungen von Detonatoren und elektrischen Detonatoren.

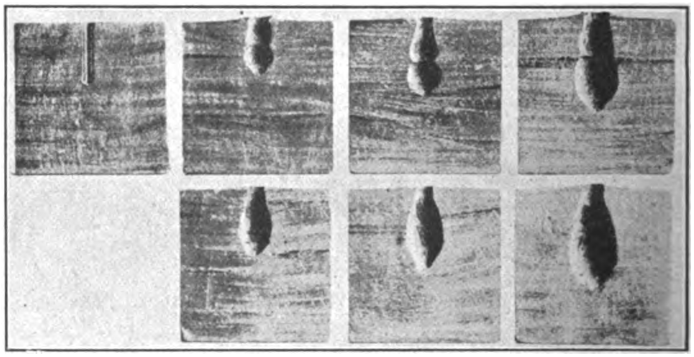
Von Carence Hall und Spencer P. Howell[1]). (Fortsetzung.)

Untersuchungen in gezogenen Bleiblöcken. 6 verschiedene elektrische Detonatoren wurden in gezogenen Bleiblöcken geprüft. Die Blöcke hatten zwei Zoll Durchmesser und waren drei Zoll lang. Die achsiale Bohrung war so lang wie der elektrische Detonator und so breit, daß dieser genau einpaßte. Das Volumen des Bohrlochs wurde mit Wasser vor und nach dem Schuß gemessen. Die Neigung der gezogenen Blöcke, infolge ihres geringen Durchmessers sich an den Seiten aufzubauchen, macht eine Unterscheidung zwischen schwachen und starken Detonatoren schwierig und macht es unmöglich, die Volumenzunahme mit dem Gewicht der ganzen Ladung zu vergleichen. Gleichwohl ist die Volumenzunahme dem Gewicht der ganzen Ladung entsprechend; vgl. nuchstehende Tabelle.

Nummer des Detonators	Volumen des Bohrlochs vor dem Schuß	nach dem Schuß	Volumenzunahme	Durchschnittliche Volumenzunahme	Gewicht der Gesamtladg.
Nr. 3	0,9 ccm	7,5 ccm	6,6 ccm	6,4 ccm	0,5120 g
	0,9 „	7,2 „	6,3 ccm		
Nr. 4	1,35 „	11,0 „	9,6 „	9,5 „	0,6485 g
	1,35 „	10,8 „	9,4 „		
Nr. 5	1,8 „	13,3 „	11,5 „	11,3 „	0,7230 g
	1,7 „	12,6 „	11,1 „		
Nr. 6	1,7 „	20,0 „	18,3 „	18,2 „	0,9995 g
	1,7 „	19,8 „	18,1 „		
Nr. 7	2,1 „	38,5 „	36,4 „	36,7 „	1,5101 g
	1,9 „	38,9 „	37,0 „		
Nr. 8	2,1 „	49,7 „	47,6 „	47,5 „	1,8110 g
	2,15 „	49,6 „	47,45 „		

Bei den beiden letzten Versuchen war der Boden aus dem Block ausgeblasen. Er wurde mit Paraffin befestigt, ehe das Volumen des Bohrloches gemessen wurde.

Untersuchungen in geschmiedeten Bleiblöcken. Auch hier wurden 6 verschiedene elektrische Detonatoren verwendet. Die Bleiblöcke wurden als feste Zylinder von 100 mm Durchmesser und 100 mm Höhe geschmiedet, die Anordnung des Bohrlochs war dieselbe wie vorstehend angegeben. Das Volumen des Bohrlochs wurde vor und nach dem Schuß mit Wasser gemessen. Wurden mit einem Detonator mehr als zwei Versuche gemacht, so wurden zu der Durchschnittsberechnung die ausgewählt, welche innerhalb 5 Prozent abwichen. Ein Vergleich zwischen der durchschnittlichen Volumenzunahme (y) mit der Gewichtszunahme der ganzen Ladung (x) zeigt, daß die Zahlen $y = 15,5$, $x = 0,12$ richtig sind. Die Tafel I zeigt die Wirkung der verschiedenen Betondetonatoren auf die Bleiblöcke.



Tafel I.

Links oben ist das Bohrloch vor dem Schuß, von links nach rechts folgen die durch die Detonatoren 3—6 erzielten Ausbauchungen. Die Ergebnisse der Versuche waren folgende:

Nr. des Detonators	Volumen des Bohrlochs vor dem Schuß	nach dem Schuß	Volumenzunahme	Durchschnitt	Gewicht der Gesamtladung	Volumenzunahme, verglichen mit der Gesamtladung, y = 15,5, x = 0,12
Nr. 3	0,9 ccm	6,6 ccm	5,7 ccm	5,8 ccm	0.5120 g	6,1
	0,9 „	6,8 „	5,9 „			
Nr. 4	1,35 „	9,3 „	7,95 „	7,8 „	0,6485 g	8,2
	1,35 „	9.1 „	7.75 „			
Nr. 5	1,7 „	11,1 „	9,4 „	9,2 „	0,7230 g	9,3
	1,7 „	10,7 „	9,0 „			
Nr. 6	1,7 „	16,0 „	14,3 „	14,0 „	0,9995 g	13,6
	1,6 „	15,2 „	13.6 „			
Nr. 7	1,9 „	23,0 „	21,1 „	21,0 „	1,5101 g	21,5
	1,9 „	22,8 „	20,9 „			
Nr. 8	2,1 „	28.6 „	26,5 „	26,2 „	1,8110 g	26,2
	2,1 „	28,0 „	25,9 „			

Weitere Versuche bezogen sich auf das Detonieren der sogen. detonierenden Zündschnüre durch Influenz unter Abänderung der Entfernung zwischen elektrischem

[1]) Bulletin 59 of the Bureau of Mines, Department of the Interior. (Washington 1913.) Uebersetzung vor Ausbruch des Krieges begonnen.

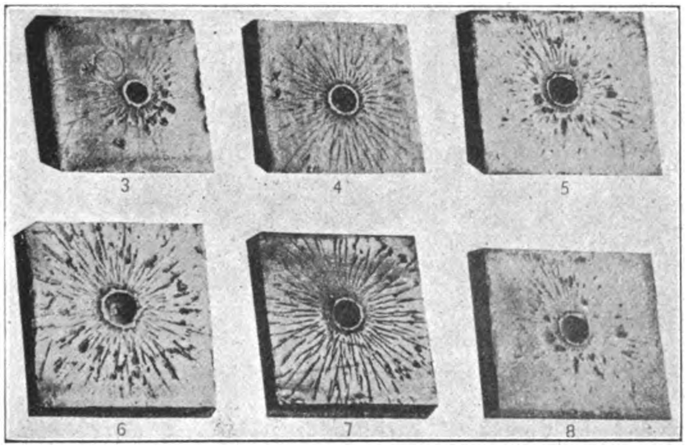
Digitized by Google

Detonator und detonierender Zündschnur. Die erhaltenen Resultate erwiesen sich als von geringem Wert für die Ermittlung der Stärke von Detonatoren, sie standen mit den später mitzuteilenden in Widerspruch. Aus Versuchen, bei denen die elektrischen Detonatoren in der Achsenlinie der detonierenden Zündschnur angeordnet waren, ergab sich, daß es für das übliche Sprengen von Vorteil sein kann, wenn der elektrische Detonator in den Kopf der Patrone eingesetzt wird. Obgleich es unmöglich war, durch Versuche Energieverluste bei der Detonation eines Sprengstoffes nachzuweisen, wenn der Detonator in die Seite der Patrone eingesetzt wird, d. h. so, daß das Ende des Detonators die Achsenlinie der Patrone schneidet, ist doch anzunehmen, daß die erstere Art die bessere ist. Wird der Kopf der Patrone geöffnet, ein elektrischer Detonator eingesetzt und die Papierenden zusammengefaltet und durch Schnur zugebunden, so ist der Detonator fest an seinem Platze. Es besteht so auch weniger Gefahr, daß die Zünderdrähte kurzgeschlossen werden und es ist unmöglich, daß das Ende des Detonators durch die Seite der Patrone durchgeht, was nicht nur die Wirkung beeinträchtigt, sondern auch beim Laden und Besetzen eine Gefahrenquelle bildet.

Prüfungen nach den Eindrücken auf Bleiplatten. Die Stärke elektrischer Detonatoren wurde weiterhin durch die auf Bleiplatten erzeugten Eindrücke direkt gemessen. Die nachstehende Tabelle gibt die Eindrücke an, welche elektrische Detonatoren auf 1/2 zölligen Bleiplatten erzeugten, wenn sie mit dem Boden auflagen.

Nummer des Detonators	ccm Wasser in dem Eindruck	Durchmesser des Kraters	Tiefe des Kraters	Erhöhung am Boden
Nr. 3	0,35	11 mm	7 mm	2 mm
Nr. 4	0,50	13 „	7 „	4 „
Nr. 5	0,40	13 „	6 „	4 „
Nr. 6	0,40	13 „	7 „	3 „
Nr. 7	0,40	13 „	6 „	2 „
Nr. 8	0,35	13 „	7 „	2 „

Die Volumenmessung mit Wasser nach Spalte 2 war infolge der Oberflächenspannung ungenau, sie ist nur ungefähr innerhalb 50 Prozent zuverlässig. Die erhaltenen Eindrücke gibt nachstehende Tafel II wieder.

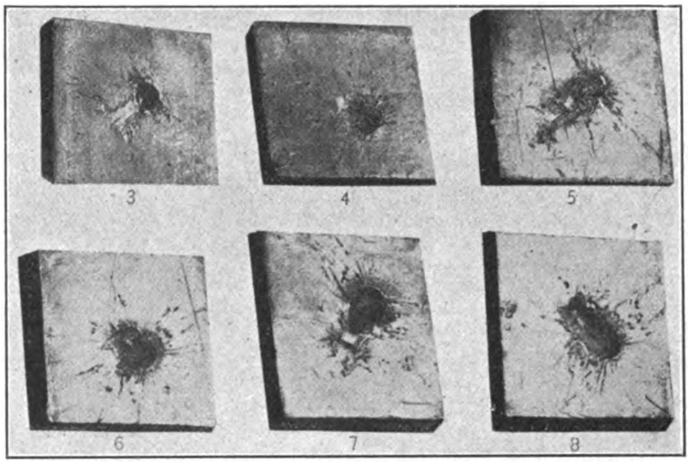


Tafel II.

Die nachstehende Tabelle gibt die Resultate wieder, die erhalten wurden, wenn der Detonator auf die Seite gelegt wurde. Gemessen wurde mit Wasser.

Nummer des Detonators	Volumen	Länge des Kraters	Weite des Kraters	Tiefe
Nr. 3	0,30 ccm	10 mm	10 mm	4 mm
Nr. 4	0,25 „	15 „	10 „	4 „
Nr. 5	0,40 „	15 „	11 „	4 „
Nr. 6	0,50 „	21 „	13 „	5 „
Nr. 7	0,60 „	20 „	14 „	5 „
Nr. 8	0,90 „	31 „	14 „	6 „

Die photographische Wiedergabe der Eindrücke bringt die folgende Tafel III.



Tafel III.

In der nachstehenden Tabelle sind Resultate wiedergegeben, die ebenfalls mit Detonatoren erzielt wurden, welche auf die Seite gelegt waren. Gemessen wurde mit feinem, trocknem Sand. Die Tabelle enthält nur die Durchschnittszahlen, das Volumen des in der Vertiefung enthaltenen Sandes wurde aus seinem Durchschnittsgewicht berechnet, welches durch das spezifische Gewicht des Sandes 1,42 geteilt wurde.

Nummer des Detonators	Sandgewicht im Eindruck	Volumen des Sandes
Nr. 3	0,182 g	0,128 ccm
Nr. 4	0,368 g	0,259 „
Nr. 5	0,370 g	0,261 „
Nr. 6	0,596 g	0,420 „
Nr. 7	0,998 g	0,703 „
Nr. 8	1,237 g	0,871 „

Diese Probe war brauchbar, weil das Volumen der erzielten Vertiefungen annähernd mit der explosiven Wirksamkeit des Detonators wechselte.

Die Nagelprobe. Augenscheinlich sind die vorher für die direkte Bestimmung der relativen Stärke von Detonatoren benutzten Verfahren nicht befriedigend und genau. Es wurde gesucht, eine Probe zu finden, die annähernd dieselben Ergebnisse lieferte wie die indirekten Bestimmungen. Bei Versuchen mit 4 Detonatoren Nr. 6 von verschiedener Zusammensetzung, die später beschrieben werden, ergab jeder elektrische Detonator denselben Energiebetrag, der aus empfindlichen und unempfindlichen Sprengstoffen entwickelt werden mußte. Dagegen ergab bei den direkten Prüfungsverfahren einer der Detonatoren Nr. 6 einen viel höheren kalorischen Wert als die anderen und einer ergab eine viel größere Ausbauchung im Bleiblock. Obwohl die entwickelte Temperatur und die gebildeten Gasvolumina Funktionen der Wirksamkeit der Detonatoren sind, ist die Größe der Detonation oder die Schnelligkeit, mit der die Gase entwickelt werden, der Hauptfaktor und Proben, die diesen Faktor wiedergeben, verdienen Beachtung. Der schließlich angenommene Test ist die sogenannte Nagelprobe. Sie gibt den Winkel an, der von einem Nagel gebildet wird, wenn ein Detonator oder elektrischer Detonator in seiner nächsten Nähe abgefeuert wird. Die Probe empfiehlt sich selbst durch Einfachheit und Billigkeit. Für die Probe wurden vierzöllige Drahtnägel benutzt, die so ausgesucht wurden, daß sie dieselbe Länge, Dicke und gleiches Gewicht hatten. Der Boden des elektrischen Detonators wurde 1 3/4 Zoll von der Kopffläche des Nagels parallel zu dem Nagel angebracht; er war von dem Nagel durch zwei 0,025 zöllige

Digitized by Google

Kupferdrähte getrennt, welche um den Detonator gelegt waren. Ein ebensolcher Kupferdraht hielt den Detonator an dem Nagel fest, er war in der Mitte zwischen den Enden des Detonators umgelegt. Das Ganze war horizontal in der Luft angebracht, so daß der Nagel direkt über dem Detonator war, dieser wurde dann abgefeuert. Die Anordnung ist aus der nachstehenden Figur 2 ersichtlich. Der Stoß des Detonators krümmte den Nagel nach oben, es wurde darauf geachtet, daß der Nagel nicht gegen eine feste Fläche traf und verbogen wurde.

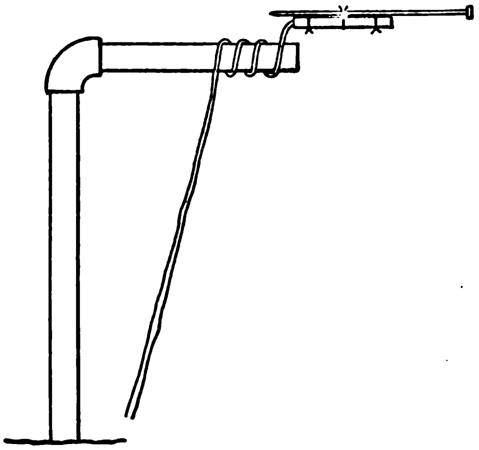
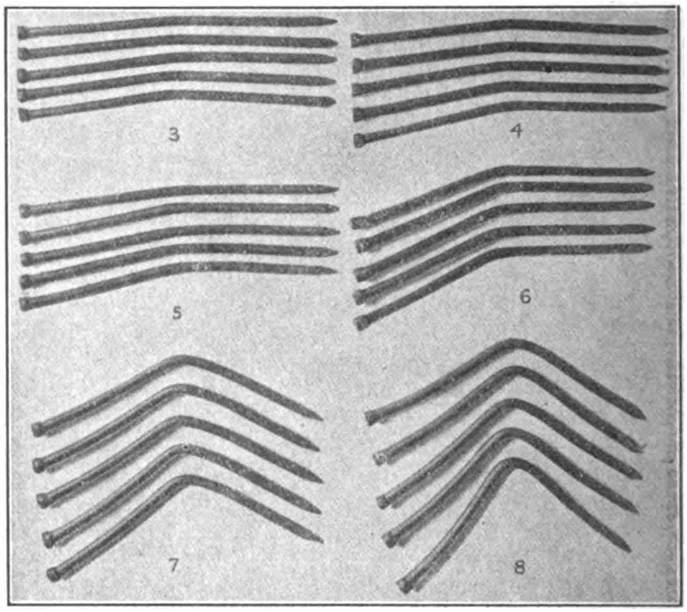


Fig. 2.

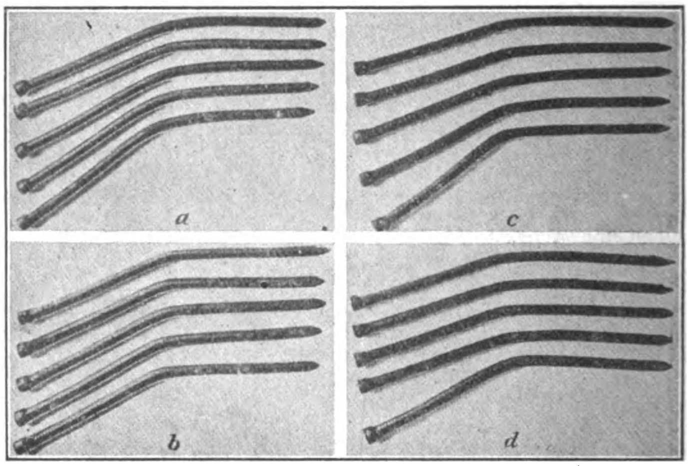
Mit jeder Sorte elektrischer Detonatoren wurden 5 Versuche angestellt. Der Winkel, in dem der Nagel gebogen wurde, wurde gemessen. Das Mittel aus 5 Versuchen wurde als Maß der Stärke des elektrischen Detonators angenommen. In der nachstehenden Tabelle sind die Durchschnitte aus 5 Versuchen aufgeführt.

Nummer des elektrischen Detonators	Winkel gegenüber der Normalen
Nr. 3	9,2°
Nr. 4	12.8°
Nr. 5	11,8°
Nr. 6	24,4°
Nr. 7	55,2°
Nr. 8	81,2°

Die Tafel IVa gibt die erzielten Biegungen wieder. Die Abweichungen in den einzelnen Versuchen beruhen auf der Verschiedenheit der einzelnen elektrischen Detonatoren. Es wurde versucht, mit ausgeglühten Drähten gleichmäßigere Ergebnisse zu erzielen. Es wurden aber gleichfalls Abweichungen erhalten. Unstimmigkeiten lassen sich nicht ausschließen, es sollten daher bei derartigen Prüfungsmethoden nur Durchschnittszahlen verwertet werden. Tafel IVb zeigt die Ergebnisse



Tafel IV A.



Tafel IV B.

mit elektrischen Detonatoren Nr. 6, a Western Coast, b spezial, c P. T. S. S., d fremder Herkunft.

(Fortsetzung folgt.)

Referate.

Oberst **Riensberg. Die Bekämpfung der Explosionsgefahren durch Kontrollen.** (Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.)

Zur Sicherung gegen Explosionsgefahren bedürfen die Explosivstoffe eine dauernde Ueberwachung. Diese ist sowohl bei der Fertigung wie bei der Verwendung der Explosivstoffe unentbehrlich. Durch einfache Kontrollen, die Unregelmäßigkeiten und drohende Gefahrsmomente frühzeitig erkennen lassen, wird die Ueberwachung am zweckmäßigsten ausgeübt.

Die Kontrolle hat sich auf die Konstruktion und den Zustand der Maschinen und Apparate, sowie auf die Beschaffenheit, im besondern die Reinheit der Stoffe und auf die Achtsamkeit der Bedienung zu erstrecken. Durch zuverlässiges Aufsichtspersonal wird eine gewissenhafte Kontrolle zunächst in wirksamster Weise ausgeübt. Entschlossenes Eingreifen bietet den sichersten Schutz bei gefährlichen Ueberraschungen, die bei allen Explosionen eine verhängnisvolle Rolle spielen. Wenn Sekundenschläge entscheiden, ist schnelles Handeln von größter Bedeutung. Hierbei wird die Sicherheit der sachgemäßen Kontrolle durch richtige Anleitungen und Unterweisungen bei Arbeitsausführungen erhöht. Die Sorglosigkeit, die bei Explosivstoffarbeiten erfahrungs- und gewohnheitsgemäß gegen die Gefahr abstumpft, ist zu bekämpfen, indem die Kontrolle eine Mißachtung und Vernachlässigung der zum Schutz gegebenen Anordnungen und geschaffenen Sicherheitseinrichtungen nicht duldet. Bestimmungswidrige Handlungen, z. B. die Entfernung oder Nichtbenutzung von Schutzvorrichtungen sind durch geeignete Kontrollen zu verhindern. Diese sind um deswillen so wichtig, weil die Schäden der Nachlässigkeit, die bei Explosionen oft Menschenleben zum Opfer fordern, sich meist nicht wieder gut machen lassen.

Zur Erhöhung der Sicherheit und zur Erleichterung der Kontrollen sind kontinuierliche Arbeitsweisen in möglichst ungefährlichem Fortgang anzustreben. In den Einrichtungen selbst dürfen aber Explosionsgefahren nicht versteckt sein. Fest verschlossene Gefäße sind z. B. bei der Explosivstoffertigung ganz allgemein nicht ungefährlich, da sie den sich entwickelnden ersten Gasen keinen freien Abzug gestatten, wodurch mit schnell wachsender Gasspannung und damit verbundener Temperaturerhöhung heftige Explosionen mit ihren Gefahren ausgelöst werden können. Die Gefahr ist in diesem Falle bei der Verwendung von Gefäßen aus sprödem, leicht springendem Gußeisen am größten. Die Kontrolle hat danach zu streben,

Digitized by Google

daß die Einrichtungen dem Arbeitsverfahren mit Einsicht und Verständnis angepaßt werden. Personen, die die Verhältnisse nicht zu übersehen vermögen, denen die nötige Sachkenntnis fehlt, dürfen mit solchen Kontrollen natürlich nicht betraut werden. In der gegenseitigen Ueberwachung des Personals liegt hierbei eine wirksame Kontrolle. Persönlichkeiten, die durch Schwächen und Gebrechen gefährlich werden können, müssen vor allem rechtzeitig erkannt werden.

Neben persönlichen Kontrollen sind mechanisch arbeitende Kontrollapparate wertvoll. Einfache Konstruktionen, die sicher arbeiten, sind komplizierten Einrichtungen vorzuziehen. Störungen und Unterbrechungen wirken beim Versagen der Apparate nicht sichernd, sondern gefährdend. Im praktischen Gebrauch sind Nahkontrollen, die sofortiges schnelles Eingreifen ermöglichen, Fernkontrollapparaten allgemein vorzuziehen. Bei der Wärmekontrolle sind gute Erfahrungen mit den selbstregistrierenden Thermometern der Firm G.-Lufft-Stuttgart gemacht. Dieser sicher arbeitende Kontrollapparat sollte in der Explosivstofftechnik die weitgehendste Verwendung finden. Die für den Apparat aufgewandten Kosten und die Mühewaltung der Bedienung werden reichlich durch die Eindämmung der Explosionsgefahren aufgewogen. Die selbstregistrierenden Thermometer kontrollieren die herrschende Temperatur und die Zeitdauer der Wärmeeinwirkung und haben außerdem den Vorteil, daß nach Explosionen aus dem weggeschleuderten Registrierstreifen meist noch nachträglich wertvolle Feststellungen möglich sein werden. Letzteres ist wichtig, da nachträgliche Aufklärungen zur Verhütung späterer Explosionsgefahren beitragen können. Wenn lebende Augenzeugen über Anlaß und Verlauf von Explosionen keine Auskunft geben können, dann werden stumme Aufzeichnungen wichtige Winke zur Klarstellung des Explosionsverlaufes geben.

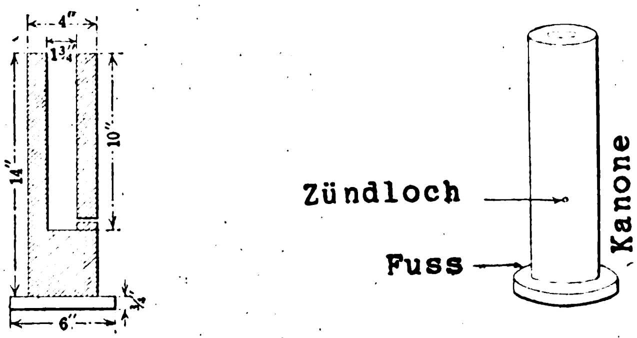
Bei der Ausübung der Kontrollen verdienen diejenigen Explosivstoffteilchen, die sich durch Unterschlupf in Spalten, Ritzen und Vertiefungen der Kontrolle zu entziehen suchen, besonderer Aufmerksamkeit. Im Umgang mit Explosivstoffen sind Staub und Fugen wechselseitig gefährlich, da die Staubkörperchen vieler Explosivstoffe in die feinsten Haarrisse und unscheinbarsten Oeffnungen einzudringen vermögen. Fugen und Staub sind daher nach Möglichkeit zu beseitigen. Apparate und Geräte sollen möglichst aus einem Stück fugenlos hergestellt werden und Staubbildungen sollen nach Kräften verhindert werden. Wird der versteckt abgelagerte Explosivstoffstaub in unbeabsichtigter Weise immer von neuem Wärmeeinwirkungen ausgesetzt, so ist mit den Explosionsgefahren der Selbstentzündung zu rechnen. Aus Holz gefertigte Apparate und Geräte sind besonders gefährlich, da Rißbildungen im Holz infolge von Witterungseinflüssen unvermeidlich sind.

Zur Ausübung einwandfreier Kontrollen müssen alle Maschinen und Apparate überall zugängig sein und leicht auseinanderzunehmen sein. Das Auseinandernehmen muß mit Vorsicht und Sachkenntnis geschehen. Unfälle beim Zerlegen von Patronen weisen auf Explosionsgefahren hin.

Die periodischen Kontrollen, die im Kampfe gegen die Explosionsgefahren einen wirksamen Schutz gewähren, haben sich besonders auf alle brennbaren Gegenstände zu beziehen. Gewebe, die durch Wärmeeinwirkung mürbe werden, verdienen besondere Beachtung. Ihr Reißen kann bei abnehmender Festigkeit explosionsgefährliche Zündungen verursachen. In der Zündung liegt ja immer wieder die Hauptexplosionsgefahr. Ist die Entzündung eines Explosivstoffes erfolgt, dann arbeiten gegenüber der raschen Explosionsentwicklung von zehntausendstel Sekunden mechanische Einrichtungen viel zu langsam. Alle Bestrebungen, den Brand an Stelle der Explosion zu setzen, versagen im entscheidenden Augenblick. Die Gefahr kann aber wesentlich eingedämmt werden durch getrennte Lagerung der Explosivstoffe in möglichst kleinen Mengen. In keinem Raum darf mehr Explosivstoff vorhanden sein, als unbedingt erforderlich ist. Die Kontrolle wird erleichtert, wenn die zulässig höchste Belegungsmenge in allen Räumen sichtbar gemacht ist. Auch die Abgänge von Explosivstoffen sind bei der Ansammlung und zweckentsprechenden Vernrichtung in geeigneter Weise zu kontrollieren.

Auf allen Gebieten des Explosivstoffwesens sind Kontrollen zur Verhütung von Explosionsgefahren unentbehrlich. Die Angestellten sind von der Leitung und diese ist von der Aufsichtsbehörde zu kontrollieren. In sachgemäßen, gewissenhaft durchgeführten Kontrollen liegt ein sehr wirksamer Schutz gegen Explosionsgefahren.

Zur **Entfernung von Ruß aus Schornsteinen** durch Sprengen empfiehlt S. R. Russell in Du Ponts Magazine, Juni 1916 die Anwendung einer Kanone, die aus einem Rundeisenstück von 4 Zoll Durchmesser und 14—16 Zoll Länge hergestellt ist. Man bohrt in das Eisenstück ein Loch von $1^3/_4$ Zoll Durchmesser und 10 Zoll Länge und senkrecht dazu an dem unteren Ende ein kleineres Loch von $^1/_4$ Zoll Durchmesser zur Einführung der Zündschnur. Das Ganze stellt man auf einen Fuß von 6 Zoll Durchmesser (siehe Zeichnung). Die Bohrung füllt man dann mit FFF Sprengpulver bis ungefähr 2 Zoll unter die obere Oeffnung und besetzt mit trocknem Ton. In das Zündloch bringt man eine kurze Zündschnur bis auf die Pulverladung. Dann öffnet man die Tür unten am Schornstein, setzt die Kanone in die Mitte, zündet und schließt die Türe. Die Explosion sprengt und löst die Rußstücke von den Wänden des Schornsteins und bringt sie zum Abfallen. Sie werden dann durch die untere Tür entfernt. Eine Ladung von 8 Zoll FFF-Pulver, $1^3/_4$ Zoll im Durchmesser, genügt für einen Schornstein von 100 Fuß Höhe und 4 Fuß



Durchmesser. Die Zahl der nötigen Sprengschüsse hängt von der Natur und Beschaffenheit des Schornsteins ab; 3—4 Schüsse reinigen für gewöhnlich hinreichend, nur wenn der Schornstein sehr verrust ist, sind mehr nötig. Größe der Ladung und Länge der Kanone können nach der Höhe und dem Durchmesser des Schornsteins eingestellt werden. S.

In dem **Halakitprozeß**, über den in dieser Zeitschrift verschiedentlich berichtet worden ist, wurde nach der Times vom 2. VI. 17 die Schlußverhandlung geführt. Der als Sachverständiger tätige Prof. Pope führte aus, daß es sich bei dem als Halakit bezeichneten Produkt um einen plumpen Betrug gehandelt hat, Proben dieses angeblich neuen Sprengstoffs bestanden aus Cordit von der gewöhnlichen Form, wie er aus den Corditpressen kommt, einmal war die Probe mit etwas Metallnitrat, das andere Mal mit etwas Bleichromat versetzt. Es wurde beschlossen: Die Explosivstoffe, welche dem Munitionsdepartement und den verbündeten Regierungen unter dem Namen Halakit übergeben worden sind, waren von keinem Werte. Die Weigerung des Departements, sie zu gebrauchen, ist berechtigt. Die Weigerung des Kriegsamtes, dem White Powder Syndicate die Erlaubnis zum Handel mit Explosivstoffen zu geben, ist berechtigt. Die gegen amtliche Stellen der Regierung erhobenen Klagen und Beschwerden sind unberechtigt. S.

Bücher-Besprechungen.

Technischer Literatur-Kalender. Anfang 1918 soll im Verlage R. Oldenbourg, München und Berlin, ein Kalender erscheinen, der die technisch-literarische Produktion lebender Schriftsteller des deutschen Sprachgebietes nachweisen soll, nachdem Kürschners bekannter Deutscher Literatur-Kalender die Technik so gut wie gar nicht berücksichtigt.

Der Rahmen ist so abgesteckt, daß alles, was gemeinhin unter Technik verstanden wird, Berücksichtigung finden soll; darüber hinaus nur die allernächsten Grenzgebiete, soweit sie für die literarische Praxis technischer Kreise Bedeutung haben. Also etwa der Kreis, den unsere technischen Hochschulen mit Ausnahme der allgemeinbildenden Fächer umschreiben.

Die Aufnahmen sollen sich in erster Linie auf die eigenen Angaben der Autoren gründen.

Es sollen nicht nur diejenigen Schriftsteller in Betracht kommen, die selbstständige Schriften veröffentlicht haben, sondern auch solche, die nur in Zeitschriften literarisch tätig sind; zwar nicht unter Aufzählung der von ihnen verfaßten Aufsätze, aber unter Angabe des Fachgebiets, auf dem sie sich literarisch betätigen. Es wird dann möglich sein, die auf demselben Gebiet tätigen Autoren zusammenzustellen.

Da möglichste Vollständigkeit im Interesse aller Beteiligten liegt, werden die Verfasser und Herausgeber technischer Werke, Zeitschriften und Zeitschriftenbeiträge deutscher Sprache um Zusendung ihrer Adresse an die Schriftleitung (Dr. Otto, Berlin W 57 Bülowstr. 74) gebeten, damit ihnen der Fragebogen zugesandt wird

Patent-Bericht.

Britisches Patent 17583 vom Jahre 1914 — Stockholms Superfosfat Fabriks Aktiebolag, Stockholm: Sprengstoffe. — Man mischt 74—80 Gewichtsteile Ammoniumperchlorat, 6—18 Teile Silizium, Ferrosilizium oder Aluminiumsilizid oder eines anderen Silizids, 2—6 Teile Holzmehl und 4—10 Teile nitrierter oder nicht nitrierter Steinölfraktionen vom Siedepunkt über 250° C zusammen. Dazu werden 10—12 Teile einer Gelatine aus Nitrozellulose mit flüssigem Trinitrotoluol gesetzt. Auch Chlorate und andere Perchlorate als Ammoniumperchlorat können verwendet werden, ferner Zusätze von Natronsalpeter und nitriertem Harz. S.

Britisches Patent 17584 vom Jahre 1914. — Stockholms Superfosfat Fabriks Aktiebolag, Stockholm; Sprengstoffe. — Man unterwirft Perchloratsprengstoffe, besonders Kalium- und Ammoniumperchloratsprengstoffe, hohen Drucken von nicht unter 300 bis 1800 kg auf den Quadratzentimeter. Die Spreng-

Digitized by Google

stoffe sollen dadurch in ihrer Dichte erhöht und in ihrer Empfindlichkeit gegen Stoß herabgesetzt werden, sie sollen sich dann für den Gebrauch in Torpedos und Minen und besonders in Geschossen eignen. Auch Drucke bis 3000 kg auf den Quadratzentimeter werden erwähnt. S.

Amerikanisches Patent 1116944 vom 10. November 1914. — Fin Sparre in Wilmington, Delaware, V. St. A. — Schwarzpulver. — Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glasieren von Schwarzpulver und besteht darin, daß man den bisher für diesen Zweck benutzten Graphit durch Aluminiumpulver ersetzt. — Das Glasieren erfolgt in bekannter Weise in rotierenden Gefäßen und zwar werden dabei auf 1000 Pfund Schwarzpulver etwa 2 Pfund Aluminiumpulver verwendet. — Das Glasieren des Pulvers mit Aluminium anstatt mit Graphit hat insbesondere den Vorteil, daß die Verbrennungsgeschwindigkeit wesentlich erhöht wird.

Amerikanisches Patent 1128380 vom 16. Februar 1915. — Fin Sparre in Wilmington, Delaware, V. St. A. — Schießpulver. — Dieses Pulver unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Schwarzpulver im wesentlichen nur dadurch, daß der Schwefel durch ein Alkali- oder Erdalkalipolysulfid ersetzt ist. Es besteht demnach z. B. aus 72 Proz. Natriumnitrat, 13 Proz. Kalziumpolysulfid und 15 Proz. Holzkohle. — Das Pulver wird in an sich bekannter Weise auf nassem Wege hergestellt, wobei infolge der Verwendung des Polysulfids die Sicherheit der Herstellung noch erhöht werden soll.

Technische Notizen.

Einwirkung der Gasgeschosse auf Tiere. Das gasförmige Kampfmittel hat mit der Dauer des Krieges und mit der Ausbreitung des Stellungskampfes eine ständig zunehmende Bedeutung und Verwendung für alle möglichen Arten von Sprenggeschossen, beim Gebrauche von Minenwerfern, Handgranaten, Fliegerbomben und bei den verschiedensten Geschossen der Schwergeschütze erlangt. Abgesehen von den Geschossen kommt auch das Gas direkt zur Anwendung durch Ausströmen aus besonders konstruierten Apparaten mittels Kompressoren. Dadurch werden Gaswolken erzeugt, die sich auf weite Strecken je nach der Luftströmung und der Stärke des Gasdruckes fortpflanzen und je nach ihrer Intensität unter Umständen weit mehr Gasgifte zur Aktion bringen als das durch die Geschoßexplosionen zur Entwicklung gelangte Gas. Die Ausströmung und Wirkung der Gasangriffe besteht darin, lebende Ziele durch Einatmung von giftigen, d. h. die Lebenskraft schwächenden oder aufhebenden Gasen kampfunfähig zu machen. Die Wirkung beruht auf einer Lähmung der Lungen und des Herzens, sei es vorübergehender, sei es dauernder Natur, dann in einer Vergiftung der Blut- und Säftemasse infolge Austreibung des Sauerstoffs aus dem Blute und Ueberladung derselben mit Kohlensäure. Man nennt daher diese Gase Stick- oder erstickende, auch Blut vergiftende Gase, als deren Vertreter namentlich die nitrosen Gase, Stickstoffdioxyd, Stickstofftetroxyd, salpetrige Säure, so bei Verwendung von Nitrotoluol, ferner Phosgen ($COCl_2$), Nitrosylchlorid, Cyanwasserstoff und andere in Betracht kommen. Außer dieser innerlichen, respiratorischen und hämolytischen Wirkung wird noch eine äußerliche, die sichtbaren Schleimhäute des Körpers entzündende und das Sehvermögen beeinträchtigende bei den Gasgeschossen beabsichtigt. Die Gase dieser Art bezeichnet man dementsprechend als reizhafte (differente) oder tränenerregende, wie Ammoniak, Schwefeldioxyd, Chlor, Brom, Chlorkohlenäther, Benzylchlorid, Thionylchlorid, Mono- und Dichlorazeton etc. Die Gase wirken bei der Explosion meistens in Form eines Komglomerates von verschiedenen Gasarten ein. Die Wirkung ist umso in- nnd extensiver, je mächtiger die Entwicklung bei der Explosion und dem hiebei stattfindenden Verbrennungsprozeß von in die feste oder flüssige Sprengmasse eingeschalteten organischen Stoffen vonstatten geht und je näher dem Explosionsbereich dieselbe stattfindet. Durch günstige, starke Luftströmung wird die Fernwirkung erhöht, im Gegenfalle vor der Zeit vermindert und aufgehoben. Detonation, mechanische Wirkung durch Splitterung der metallischen Geschoßsubstanz, Rauch- oder Gaswolken infolge unmittelbaren Ausströmens des Gases auf den unter Druck gehaltenen Behältern mit intensivem, betäubendem und stechendem Geruch je nach der Beschaffenheit der entwickelten Gase, Reizung der Augen durch vermehrte Tränenabsonderung, Schwellung und Entzündung der Augenlider sind die Erscheinungen, welche sich auf die im Explosionsbereich befindlichen Lebewesen geltend machen. Sie kennzeichnen das Wesen eines explodierenden Gasgeschosses und der Gasvergiftung. Die Gasausbreitung ist daher in erster Linie abhängig von der größeren oder geringeren Explosionsmasse und der dadurch bedingten Gasentwicklung, in zweiter Linie von der Explosionskraft, welche die Gaswolken auf weitere Strecken auszubreiten vermag und in dritter Linie, wie bereits erwähnt, von einer bewegten, dem Ziele zustrebenden Atmosphäre. Wie alle Gase, indifferente und differente, verbreiten sich auch die Stick- und reizhaften oder tränenerregenden Gase bei ihrem Freiwerden durch Explosion zunächst in die Höhe. Sie werden dann eine Zeitlang mit der Windrichtung fortgetragen. Schließlich senken sich die Gase wieder zu Boden und zwar erfolgt dies umso eher, je schwerer sie sind im Verhältnis zur Luft und je schwächer die Explosionskraft und die Gasentwicklung im status nascendi gewesen ist. In ihrem Laufe schwächen sich auch mit der Länge desselben die Gase in ihrer Wirkung wie in ihrer Flugbahn ab. Wäre dies nicht der Fall, so müßten die Giftgase überhaupt nicht aus der Atmosphäre verschwinden und auf geradezu unberechenbare Strecken ihre schädigende Wirkung äußern können. Dies ist aber durchaus nicht der Fall. Im Gegenteil senken sich die mit verschiedenen festen, in sich allmählich verflüchtigenden oder verdunstenden reizhaften Ingredienzen gesättigten Gaswolken schon bald und in geringer Entfernung vom Explosionsbereich aus in die Tiefe, oder es werden nur sehr schwache differente Gasdämpfe noch eine Weile fortgetragen, ohne daß sie noch vergiftend zu wirken vermögen.

Diese Erscheinungen treten ganz besonders bei der Einwirkung der Gasgeschosse, also im Gaskampfe bei der Tierwelt und unter gewissen Verhältnissen auch in der Pflanzenwelt hervor. Ebenso wie die dem Gasbereich ausgesetzten Menschen werden nämlich hievon auch die Tiere, und zwar die Tiere der Freiheit nicht weniger als die domestizierten betroffen. Das Reaktionsverhältnis ist jedoch bei den Tieren kein gleichartiges. Es ist vom Größengesetze abhängig. Kleinere Tiere sind gegen die Geschoßgase empfindlicher und unterliegen im Gaskampfe leichter und rascher als größere Tiere. Die geschilderte Art der Gasentstehung wie der Gasausbreitung, das allmähliches Abflauen und schließliche Erlöschen der giftigen und erstickenden Gaswirkung erklären diese Tatsache. Es liegen hierüber zahlreiche Beobachtungen vom Felde, die in der Tagespresse wie in den tierärztlichen Fachzeitschriften veröffentlicht worden sind, vor. Nach denselben witterten die Meerschweinchen die heranschleichende Gaswolke. Schon einige Minuten, bevor die erste Wolke herankam, liefen sie aufgeregt und ängstlich hin und her, bis sie sich schließlich mit dem Kopf in eine dunkle Ecke verkrochen und starben. Ebenso die Katzen. Auch sie witterten die drohende Gefahr und gaben ihrer Aengstlichkeit durch klägliches Schreien Ausdruck, bis sie durch Ersticken zu Grunde gingen. Hunde scheinen etwas widerstandsfähiger zu sein. Als die ersten schwachen Anzeichen von Chlorgas bemerkbar wurden, begannen die Hunde auszuschlagen und jämmerlich zu heulen; hiebei schlossen die Tiere fest die Augen und suchten sich zu verbergen. Eine Anzahl von Kriegshunden hinter der Front ist bei Gasangriffen auch oftmals am Leben geblieben.

Hingegen sind Ratten und Mäuse im Schützengraben, meistens eine unerwünschte und kaum ausrottbare Plage, fast ausnahmslos im Gaskampfe verendet. Sie kamen aus ihren Löchern heraus. Ihre Bewegungen wurden merkbar träge, bis sie endlich leblos liegen blieben. Bei mehreren Eulen beobachtete man, daß sie zu schreien begannen. Ein in Freiheit gesetztes Käuzchen flog sofort in der Windrichtung, also der Gaswolke vorauseilend, davon. Die größte Widerstandsfähigkeit gegen Stickgaswirkungen zeigten viele Singvögelarten und die Sperlinge. Eine Zeit nur saßen sie zusammengekauert da, doch bald zeigten sie ihre allgewohnte Munterkeit und lärmten und balgten sich wie sonst. Hinter der Front zeigten die Hühner und Enten ein außerordentlich aufgeregtes Wesen, bereits eine Viertelstunde vor dem Herannahen der Wolken kreischten und lärmten sie, dann drückten sie sich schließlich in die Mauerecken. Eine Anzahl von ihnen ist gestorben, und zwar meistens ältere Hennen.

Auch fand man bisweilen im Gasbereich eingegangene Feldhasen, Rebhühner, Kaninchen, selbst tote Igel, denen man weitgehende Giftfestigkeit nachrühmt, und Kreuzottern. Kleinere Tiere und Insekten, Ameisen, Raupen, Käfer und Schmetterlinge waren allenthalben tot. So hat das giftige Gas auf weite Strecken das Tierleben vernichtet, während die von dem Gas berührten Pflanzen verwelkten und schwarz wurden.

Anders verhält es sich mit der Gaseinwirkung bei den größeren Tieren. Pferde, die ein hochentwickeltes Riechorgan besitzen, wittern schon lange vor dem Eintreffen die Gaswolke. Verschiedene Pferde in den vordersten Reihen oder beim Platzen von Gasgranaten in geschlossenen Räumen, Unterständen, Stallungen wurden durch das Gas betäubt, zeigten Atmungsbeschwerden, Husten, Augenentzündung, erholten sich aber nach kürzerer oder längerer Zeit wieder. Im Gaskampfe des freien Feldes sind Pferde auf die nächsten Höhen geflohen, haben also mit Berechnung eine heilende Atmosphäre aufgesucht. Ebenso wurde beobachtet, wie Pferde mit Nase und Augen, den am meisten gefährdeten Eintrittsstellen des Gases, aus Selbsterhaltungstrieb mit derartiger Vehemenz in den Sand sich eingruben, daß sie sich hiebei bedeutende Verletzungen an diesen Teilen zugezogen, aber die Gaswirkung auf diese Weise überwunden haben. Ebenso wie die Kleintiere waren auch die Pferde beim Herannahen der Gaswolke unruhig, schnauften heftig, suchten durchzugehen oder waren nicht mehr zum Vorwärtsgehen zu bewegen. Das Pferd nimmt das Gas lediglich durch die Nase in seinen Organismus auf, durch den Mund atmet es nicht; dieser wird vielmehr während der Gaseinwirkung geschlossen gehalten. Die stark entwickelten und agilen Nasenflügel oder Nüstern können trotz ihres weiten Lumens bis zu einem gewissen Grade dem Pferde Schutz gegen die Gaseinströmung bieten.

Die Krankheitserscheinungen einer Gasvergiftung bestehen beim Pferde in einem Katarrh der Nasenhöhle, des Kehlkopfes und der Luftröhre mit schleimig-eitrigem Ausfluß aus den Nüstern, quälendem Husten, erschwerte und krampfhaftem Atmen, Herzaffektionen und hochgradiger Entzündung der Augenschleimhaut. Bei den der Gasvergiftung erlegenen Pferden wurde durch die Sektion eine Ver-

Digitized by Google

änderung des Blutes, schwarze Färbung, schmierige Beschaffenheit desselben, in der Hauptsache eine Blutvergiftung mit sebundärer Erkrankung der Lungen und des Herzens, das in seinen Kammern mit schwarzem, teerartigen Blutprall gefüllt war, vorgefunden. Die Behandlung der gasvergifteten Pferde hat in der Zufuhr frischer, guter Luft und in der Einatmung von Wasserdämpfen zu bestehen. Als Abwehr gegen die Geschoßgase werden daher in der „Münchn. med. Wochenschrift" für die Zivilbevölkerung Sauerstoffbomben empfohlen, welche von der Feuerwehr zu bedienen wären. Bei hochgradig erkrankten Tieren wird gleichzeitig ein ergiebiger Aderlaß gemacht und darauf eine Infusion von physiologischer Kochsalzlösung ins Blut in großen Mengen täglich 2—3mal vorgenommen. Genügende Sauerstoffzufuhr kann gerade wie bei der Kohlenoxydvergiftung, die bei Geschoßexplosionen in geschlossenen Räumen auch bei Pferden eintreten kann, noch in jedem Stadium der Erkrankung Heilung bringen. Je nach der Gaseinwirkung können die Krankheitserscheinungen bei den Tieren nur wenige Stunden bis zu einem Tag, bisweilen selbst bis zu 3 Wochen anhalten. Oft bleibt auch für längere Zeit nach der Genesnng noch Herzschwäche zurück, die durch kräftigende Ernährung und durch fleißige, aber mäßige Bewegung der Pferde im Freien unter zeitweiser Verabreichung stärkender Substanzen, wie von Roborin, Kalzroborin etc. zu beseitigen gesucht wird.

Pferde unterliegen auf freiem Felde selten der Gaseinwirkung; in Stallungen und Unterständen, in welche Gasgranaten als Volltreffer einschlugen, sind aber schon Pferde durch das Gas getötet worden. Die Körpergröße, der Bau der ausmündenden Atmungsorgane, die Selbsthilfe infolge frühzeitiger olfaktorischer Reize geben dem Pferde eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen die Gaseinwirkung. Das Großwild, wie Damhirsche, Edelhirsche, Wildschweine, Rehwild und vor allem das größere Raubwild, wie Wölfe, Füchse wären dieser Hinsicht nach günstiger zu beurteilen. Sie wittern frühzeitig den Gasgeruch und infolge ihrer Behendigkeit vermögen diese Tiere der Gaswolke meist zu entkommen. Man hat daher nie gehört, daß größeres Wild, das übrigens zum größten Teil das Kampfgebiet verlassen hat, einer Gasvergiftung erlegen wäre. In noch höherem Grade ist die Widerstandsfähigkeit beim gefiederten Raubwild, wie bei den Beherrschern der Lüfte überhaupt, also auch bei den Krähen, dem Auer- und Birkwild und den verschiedenen Singvögelarten der Fall. Bei diesen allen kommt es weder zu einer respiratorischen noch zu einer ophthalmischen Reizeinwirkung durch das Gas; hingegen können die kleineren Hühnervögel, wie die Feld- und Haselhühner, auch die Fasanen, denen das behende Flugvermögen abgeht, im Gasbereiche von der Vergiftung durch die Ausströmung des Gases betroffen werden.

Wenn die Gaswolke sich zur Erde herabsenkt, fallen die in derselben suspendierten chemischen und reizhaften Ingredienzen nach dem Gesetz der Schwere mit zu Boden, während die weniger differenten und leichteren Gase in die Höhe steigen. Auf diese Art ist es zu erklären, daß die kleineren, mehr an die Scholle gebundenen Tiere von der Gaseinwirkung in höherem Grade erfaßt werden als die größeren Tierarten und die Vogelwelt und daß auch die Pflanzen durch dieselben Schaden erleiden können. So fordert also das unheimlichste aller Kampfmittel, das Giftgas, auch in der Tier- und Pflanzenwelt seine Opfer. Gerade die Tiere der Freiheit, die an gesunde Atmosphäre auf Berg und Tal, wie an erfrischenden Gewässern und Seen gewöhnt sind, würden jeder reizhaften und giftigen Gaseinwirkung, wenn sie einer solchen ausgesetzt sind, noch weit eher erliegen als die domestizierten Tiere und der Mensch.

M. Reuter.

Wirtschaftliche Rundschau.

Verschmelzung von Sprengstoff-Fabriken in England. In der Generalversammlung der National Explosives Company, Ltd., London, teilte der Vorsitzende, Mr. Oliver Williams, mit, daß man auf seiten der britischen Industrie für Explosivstoffe den Entschluß gefaßt habe, sämtliche Fabriken der genannten Art miteinander in engere Verbindung zu bringen, um die Vorteile, welche ihnen die Kriegszeit geboten, auch während des Friedens ausnutzen zu können. Die geplante Verbindung basiere auf den gemachten technischen und administrativen Erfahrungen und sei dazu bestimmt, die Konkurrenz der fremdländischen Fabriken gleicher Art völlig vom britischen Markte auszuschließen. Sobald der richtige Moment gekommen sei, würden sämtliche einschlägige Fabriken ihre Aktionäre zu außerordentlichen Generalversammlungen einberufen und diesen die gefaßten und bereits eingehend ausgearbeiteten Pläne zur Genehmigung unterbreiten.

Frankreich. Eine neue Manufacture génerale des Munitions, die jetzt 3000 Arbeiter beschäftigt, wurde in der Nähe von Bordeaux gegründet. Dieselbe hat auch die beiden Fabriken der Soc. des couleurs métalliques et de l'Aluminium laminé in Savoyen und im Eure-Bezirk erworben, in denen Alumiumpulver für die Zwecke der französischen Heeresverwaltung gewonnen wird.

Gewinn der British South African Explosives Company. Nach dem Manchester Guardian vom 4. VI. 17 zahlt die Gesellschaft, die in den letzten 5 Jahren $7^1/_2$ Proz. Dividende verteilt hat, für das Oktober 1916 ablaufende Jahr 11 Proz. Der Nettogewinn einschließlich 28116 Pfd. Zinsen betrug 77084 Pfd., nach Abrechnung von 4250 Pfd. Direktorengehälter, 23686 Pfd. Fabrikamortisation und 5000 Pfd. Anlageamortisation. Im Jahre 1914/5 waren 8000 Pfd auf Anlagekapital abgeschrieben, 2500 Pfd. waren für Arbeiterversicherung und sonstige Versicherung ausgegeben und 20771 Pfd. waren abgeschrieben. Zuwendungen an die Direktoren waren dieselben wie im neuen Jahre und der verbleibende Nettogewinn betrug 55998 Pfd. Die finanzielle Lage ist also bei größerem Geschäft wesentlich gebessert und außer der höheren Dividende ist der Vortrag von 58674 auf 63158 Pfd. gestiegen. Die Gesellschaft beschäftigende Einkommensteuerfragen sind noch nicht gelöst. Bei Abschluß der Rechnungen waren Einzelheiten über das Kriegsgewinnsteuergesetz für Südafrika noch nicht bekannt, die Direktoren der Gesellschaft nehmen an, daß der beträchtliche Gewinnanteil, der außerhalb der südafrikanischen Union eingebracht ist, der Kriegsgewinnsteuer nicht unterworfen werden wird. Für jetzt werden 3s. 3, 42d vom Pfund für die britische Einkommensteuer und 3d für die südafrikanische Steuer abgezogen, stellt sich letzterer Betrag als nicht genügend heraus, so wird bei der nächsten Dividendenzahlung eine Verrechnung vorgenommen werden.

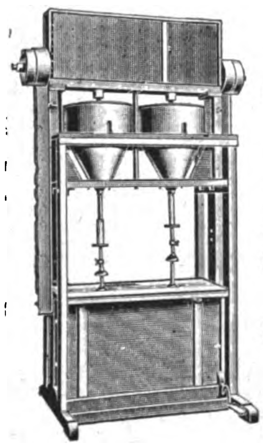
S.

Unglücksfälle.

Unglücksfälle in Explosivstoff-Fabriken. Nach der Morning-Post vom 21. VI. 17 stellt der Kgl. britische Chefinspektor für Explosivstoffe in seinem Bericht für 1916 fest, daß der allgemeine Zustand der Fabriken in Hinsicht auf die herrschenden ungewöhnlichen Umstände sehr zufriedenstellend ist. Die Zahl der Unglücksfälle mit Explosivstoffen während des Jahres betrug 641, im Jahre 1915 485. Von diesen ereigneten sich 363 bei der Fabrikation, sie führten zu 195 Todesfällen und 598 Beschädigungen von Personen, 144 Todesfälle waren zwei Unglücksfällen zuzuschreiben. Von den 363 Unglücksfällen hatten 146 weder Tod noch körperliche Beschädigung zur Folge, von den Beschädigten hatten viele nur sehr geringfügige Wunden.

S.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.



Karl Seemann
Fabrik für Spezialmaschinen der Nahrungsmittel- und Chemischen Industrie
Berlin-Borsigwalde 16
fabriziert als Spezialität:
Automatische Patronier-Maschinen
zum staubfreien Abfüllen pulverartiger Sprengstoffe,
zum Füllen von Wurf- und Handgranaten,
zur Herstellung von flüssigen Luft-Patronen usw.
Knet- und Misch-Maschinen
für die Pulver-, Sprengstoff- und Dynamitfabrikation.

Gestanzte
Pappscheiben und **Pappringe**
verschiedenste Abmessungen, für Munitionszwecke liefert laufend
Buhs & Thays, Langelsheim.

Korken und Korkwaren
für Heeres- und Marinebedarf.
J. Sanner, Korkwarenfabrik, **Metzingen-S.,** Württ.

Signierstempel u. -Farben für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten etc.
Richard Berckhan, Hamburg 24H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896

Digitized by Google

Zellstoffwattemaschinen

komplette Einrichtungen für Zellstoffwattefabriken liefert auf Grund langjähriger Erfahrungen. Angebote stehen jederzeit zu Diensten.

Maschinenfabrik A.-G. vorm. Wagner & Comp.
Cöthen i. Anhalt.

Ein Walzwerk zum Kühlen oder Erhitzen,

sowie mehrere

Zentrifugen zu verkaufen.

Offerten sind zu richten an

Imhausen & Co., Witten.

In Arbeit befindliche

Steilrohrkessel

bestens bewährter Bauart

komplett, 2 Stück je ca. 500 qm } 15 Atm.
1 „ „ „ 250 „

mit Ueberhitzern für 380° C., Wanderrosten, mit und ohne Heißdampfregler, **etwa Ende des Jahres lieferbar,** wegen Dispositionsänderung **zu verkaufen.**

Leistungen normal 30 kg } pro qm Heizfläche.
dauernd maximal 40 „

Georg Albert Kunz, Krefeld, Waldhofstraße 115.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate

Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2

Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Linoleumersatz

Platten, bereits als Linoleumersatz eingeführt, zum **Verpacken von Zündern** und **Zünderteilen** laufend lieferbar. Zu erfragen:
Buhs & Thays, Langelsheim.

Patronenbohrer

liefern
Heinr. Huhn & Co., G. m. b. H.,
Aachen, Reichsweg 30.

Eisenfässer

in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Zinkhülsen für Leucht- und Stern-signalpatronen

liefert prompt
Moritz Heinemann
Nürnberg, Blumenthalstr. 5.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1910:

Die Methoden zur Beständigkeitsprüfung von Explosivstoffen in den verschiedenen Staaten.

Von Dr. **R. Escales.**

Preis M. 1.50.

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2,
Paul Heyse-Straße 26.

Werkstein-material

für Konzentrations-Apparate, Gaillard-, Glover- u. Denitrier-Türme, sowie für Filtriersteine, Plattenbelag, Beiztröge usw.

Ausgedehnte eigene Betriebe, kurzfristige Herstellung.

in säurefestem Hartgestein.

Bachem & Cie., Königswinter-Rhein.

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere

„Universal"

Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.

Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co.,
Augsburg 6. G 273/274.

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.

Willers & Schulte, Hamburg I.

Kurzfristig, preiswert lieferbar

Drehstrommotore 10—100 PS.

neu, Kupferwicklung 220 bis 380 und 500 Volt nur gegen Belegschein für Heeresaufträge

Erich Burberg, Berlin-Lichterfelde 3.

Ein fast neuer zylindrischer Kessel als Transport- oder Standgefäß für Chlor oder sonstige flüssige Gase geeignet,

5,6 cbm Inhalt, 6400 mm ganze Länge, 1075 mm l. Ø, Kesselbleche 12 mm dick, ganz geschweisst, mit amtlichem Druckprobe-Attest, 12 Atm. Betriebs- und 22 Atm. Probedruck

sofort abzugeben.

Waggon Fabrik A.-G. Uerdingen (Rhein).

Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7

Mittelstraße 2/4.

Digitized by Google

Doppeltgestampften Spezialfußboden für die Metallindustrie

liefern

Bayerische Duramentwerke Max Loewi, Nürnberg, Telefon 3034.

Bestbewährt in größten Munitionsbetrieben

Wird auf **Massivdecken, Beton, Ziegelpflaster** etc., sowie auf alte, ausgelaufene oder neue Holzböden aller Art ohne jede Reisserei aufgestampft.

Verlangen Sie Muster, Zeugnisse und Referenzen.

Wir sind ständig Käufer für

metallische u. chemische

Rückstände od. Nebenprodukte

aus der

Sprengstofffabrikation

M. Lissauer & Cie., Cöln.

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A. G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Zur Anlage von

Trinitrotoluol

sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art

liefert als Spezialist

Pläne, Kostenanschläge und Maschinen

Chemisch-technisches Büro

J. RUDELOFF

staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor

Berlin-Wilmersdorf, Kaiserallee 16. Telephon-Amt Uhland, 1062

Mahl- und Siebeinrichtung

für Pulverfabrikation: Pulvermühlen, Sichtmaschinen, Entstäuber, Becherwerke

liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Schneckenmischtrommeln

mit Luftzuführung zum Mischen von Leuchtkugelmassen.
Viele Ia Referenzen zu Diensten.

Georg Daab

Spezial-Maschinen für die chemische Industrie
Berlin O. 112, Dirschauerstrasse 10.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem,** Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken	z. Herst.	v.	je	tägl.	3000	kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik	„	„	„	„	16 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	5 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	10 000	„	Ammonnitrat
	1 „	„	„	„	„	30 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	50-100 000	„	„
	2 „	„	„	„	„	5 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	30 000	„	Kaliumnitrat

Gas-Reinigung

Theisens Patent
Desintegrator-Gaswascher
für Gase aller Art

Kühlung, Reinigung, Saugung, Druckerzeugung
in einem Apparat und mit einem Antrieb

Hochgradige Staub- und Teerausscheidung
Unschädlichmachung von Abgasen
Wiedergewinnung von Metallstaub u. dergl. aus Gasen
Absorption

Absorption von nitrosen Gasen

Betriebssicherste, einfachste und rationellste Anlagen
Minimalster Raumbedarf
Große quantitative Leistung in einem Apparat.

Eduard Theisen

München O 27, Herschelstr. 25

Offerten und Projekte kostenlos

Digitized by Google

Asbestmehl

mehlfein, weiss und grau, für die

Sprengstoffindustrie

offeriert günstigst

Drogen- und Chemikalien-Grosshandlung

Hans Herzfeld

Hamburg 1,

„Hammoniahaus"

Fernruf: Gr. 1/4244. Gertrudenkirchhof 11 Telegramme: „Ardlogie".

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant . Andreaskloster 12

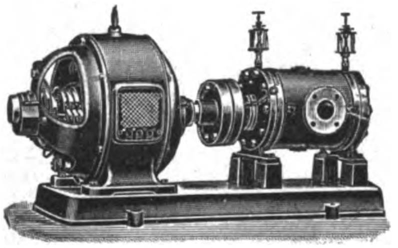
Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Quarzglas-Quecksilber-Thermometer

für Temperaturen bis + 750° Celsius mit und ohne Metallfassungen.

Vorteile: Dauernd gleichbleibende Temperaturangaben,
Bequemste Ablesung,
Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel,
Unempfindlichkeit gegen Säuren.

!! Alle Arten Thermometer für Wissenschaft und Technik !!

Universal-Gasanalysen-Apparat „Deutz".

— Bequemster Reise-Apparat der Gegenwart —

Listen auf Wunsch unentgeltlich!

Alleinige Fabrikanten

Dr. Siebert & Kühn in Cassel.

Grand Prix St. Louis 1904, Brüssel 1910.
Goldene Staatsmedaille Cassel 1905, Malmö 1914.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

:: CENTRIFUGEN FÜR ::
SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF
ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. **Kugellagerung.**

Sprengkapselröhrchen,

Stufenröhrchen für B. z. Handgranaten,

Tragrandkapseln,

Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten Anfragen möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.

Arthur Boecker Werke, Barmen-Rittershausen,

Heckinghauserstr. 102/106. Fernsprecher Nr. 4395.

Erstklassige

Schnelltrockenanlagen

für alle in der Schiess- und Sprengstoff-Industrie zur Trocknung gelangenden Produkte in erstklassiger Konstruktion u. Ausführung.

Westdeutsche Maschinenfabrik

Mehlem am Rhein.

Prima Referenzen.

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie

fertige Sprengpatronen

zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert

Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.

Duisburg-Meiderich.

Digitized by Google

Spreng-Russ

für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G.
Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt

Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:

Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie

nach neuestem und bewährtestem System:
Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen,

Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Gebrauchte Lagerkessel

4	Stck.	7 000	mm	lg.,	ca.	1900	mm	Ø,	Blechstärke	ca. 12/13	mm,
1	„	7 850	„	„	„	2000	„	„	„	„ 12/13	„
1	„	8 000	„	„	„	1900	„	„	„	„ 15/16	„
1	„	8 000	„	„	„	2200	„	„	„	„ 13/14	„
1	„	8 800	„	„	„	1900	„	„	„	„ 12/13	„
1	„	8 800	„	„	„	2100	„	„	„	„ 16/22	„
1	„	9 000	„	„	„	2000	„	„	„	„ 15/18	„
1	„	9 000	„	„	„	2000	„	„	„	„ 15/21	„
1	„	10 000	„	„	„	2000	„	„	„	„ 17/19	„
2	„	10 000	„	„	„	2200	„	„	„	„ 18/22	„
1	„	10 750	„	„	„	2000	„	„	„	„ 15/21	„

sowie in verschiedenen anderen Abmessungen in kurzer Zeit

sehr preiswert lieferbar.

Arthur Loewenstein, Berlin W. 30

Martin Lutherstraße 86.

Fernspr. Nollendorf 3799. Tel.-Adr. Dalotra, Berlin.

Ulrich Kohllöffel, Reutlingen

liefert

Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe

für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.

Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Feuerlöschgeräte und Armaturen

jeder Art

Metall-Giesserei

Aug. Hoenig G. m. b. H.

Cöln-Nippes 10.

Gegründet: 832. Fernspruch: A. 1173.

Absolut sichere Unterdrückung entstehender Brände

bezw. unbedingte Verhinderung von Katastrophen infolge Feuerausbruches

gewährleisten unsere

Feuerlöschanlagen mit selbsttätigen Löschbrausen

und selbsttätigen Alarmvorrichtungen.

Kein menschliches Eingreifen erforderlich.

Glänzend bewährt. Viele Anerkennungen.

Von sämtlichen deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannt.

Walther & Cie., Aktiengesellschaft, Köln-Dellbrück.

Geschoß-Filze

für Geschosse, Körbe und Kisten.

Dichtungs- u. Unterlags-Filze.

Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein),
Friesenwall 67

Talkum

Speckstein - Füllstoffe

Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel
(Bayern).

Papierhülsen

und alle anderen

Artikel aus Papier

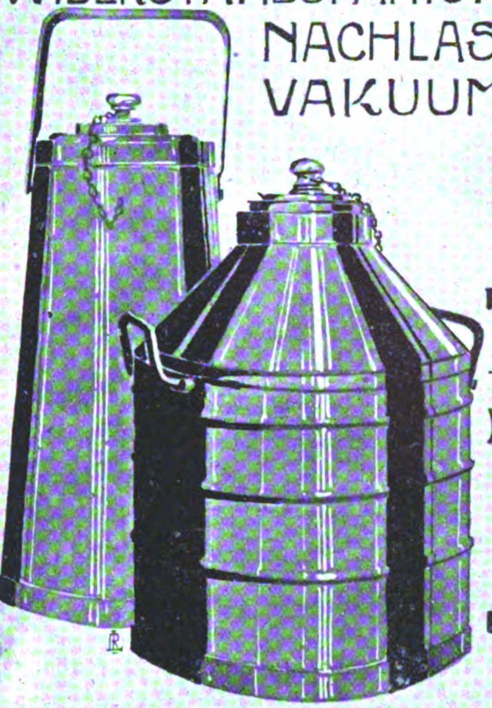
liefert billigst für alle Zwecke

Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Digitized by Google

TAUCH u. TRANSPORT GEFÄSSE FÜR FLÜSSIGE LUFT

GERINGE VERDUNSTUNG. GROSSE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT. KEIN NACHLASSEN DES VAKUUMS.



SELB i. BAYERN

PH. ROSENTHAL & Co.

Oel

erhalten Sie umsonst durch
— „Obewe" - Apparate —
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent

„Osada", Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.

Mannheim. | Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. | Berlin.

Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.

Glasballons

aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Emil Passburg, Berlin NW. 23

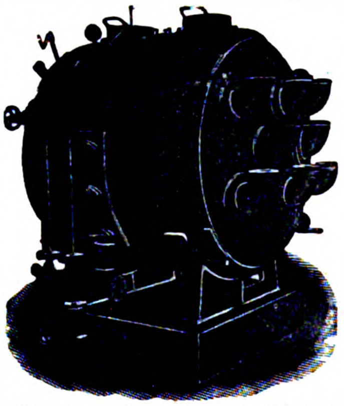
Maschinenfabrik

empfiehlt die von ihm erfundenen gußeisernen und schmiedeeisernen

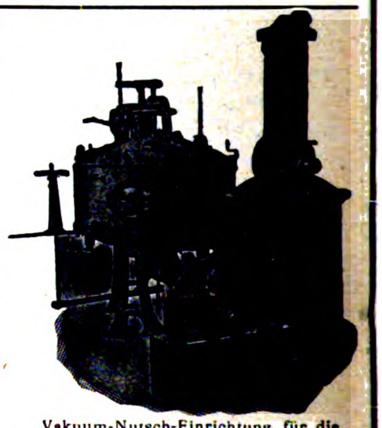
Vakuum-Trockenapparate

in stehender und rotierender Ausführung **mit patentierten Sicherheitsvorrichtungen und neuesten Verbesserungen. Sie bieten die größten Vorteile zum Trocknen von:**

Rauchlosem Pulver	Schwarzpulver
Schießbaumwolle	Sprengstoffe aller Art
Zündsatz	Pikrinsäure
Knallquecksilber	Trinitrotoluol
Kalichlorat	Ammoniumnitrat.



Explosionssicherer Vakuum-Trocken-Schrank für Sprengstoffe, Knallquecksilber, Zündsatz usw.



Vakuum-Nutsch-Einrichtung für die Herstellung von Trinitrotoluol.

Große Vorteile **durch Wiedergewinnung der Lösungsmittel in verbesserten Kondensatoren, Schnelligkeit, Billigkeit** und **Sicherheit des Betriebes.**
3200 Vakuum-Trocken-Apparate für diverse Materialien mit insgesamt **über 200 000 qm Heizfläche im Betrieb.**

Vakuum-Verdampf-Apparate

auch mit Salzabscheidung ohne Inkrustation.

Luftpumpen — Kompressoren — Dampfmaschinen
Rohölmotoren — Eis- und Kühlanlagen.

Bau von chemischen Fabriken, Salinen, Salpetersäure- und Ammonnitrat-Fabriken.

Zahlreiche Lieferungen an Staats- und Privatfabriken. ■ Erste Empfehlungen.

Nur M. 1,50

Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9s.

Digitized by Google

Peter Temming, Hamburg, Amerika-haus

Nitrierbaumwolle.

Gebleichte Baumwolle für alle technischen Zwecke.

Fabriken in Bühl (Elsaß) und Glückstadt (Holstein)

Kohlensaurer Kalk

Ia weiß, feinst gemahlen

liefern ständig

Dr. Kulenkampff & Co.

Magdeburg.

Drahtnachrichten: Kulenkampffco.
Fernsprecher 2672.

Sämtliche Maschinen und Geräte

für die

Sprengstoff-Industrie.

Reibungsfreie, explosionssichere, heizbare

Absperr-ventile D.R.P. a. D.R.G M.

Munk & Schmitz

Maschinenfabrik, Apparatebauanstalt, Kupfer-u. Kesselschmiede

Köln-Raderthal.

Blech- u. Kesselschmiedearbeiten

von 1—15 mm, genietet und geschweißt, für Sprengstoff-, Munitions- und Chemische Fabriken liefert

Heinrich Schaumann, G. m. b. H.

Blechwarenfabr. u. Kesselschmiede

Weidenau (Sieg) 20.

Rheinische Metallwaaren- u. Maschinenfabrik

Düsseldorf

Abteilung Düsseldorf-Derendorf: Fabrik von Geschützen System Ehrhardt; Artillerie- u. Infanterie-Munitionsfabrik; Fabrik nahtloser Rohre und stählerner nahtloser Hohlkörper aller Art nach dem Ehrhardtschen Preßverfahren.

Abteilung Rath: Tiegelguß- u. Martinstahlwerk; Radsatzfabrik; nahtlose Eisenbahn-Speichenräder System Ehrhardt; Scheibenräder; Spiralrohrwerk; Schnelldrehstahl: Marken „Satan", „Rekord", „Rekord Spezial"; Werkzeugstahl; Konstruktionsstahl; Nickel-, Nickelchrom- und Wolframstahl; Turbinenmaterial.

Abteilung Sömmerda: Gewehrfabrik; automatische Pistolen und Karabiner; Maschinengewehre; Jagdgewehre; Revolver; Seitengewehre; Munitionsfabrik; Zünderfabrik; Maschinenfabrik für die Munitionsbranche.

Zum Schneiden

von

Blättchen-, Ring- oder Röhren-Pulver

verwende man

Pulver-Schneidemaschinen „Krause"

Auch baue ich

Stanzmaschinen für Minenpulver, Pulver-Walzwerke usw.

Karl Krause, Maschinenfabrik,

Leipzig 13.

Filiale und Lager: Berlin C. 19, Seydelstraße 11-12.

Digitized by Google

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN
vorm. Hornung & Rabe Sangerhausen.

Original-Frederking-Apparate
mit in den Wandungen homogen eingegossenen Rohrschlangen.

Komplette Heißwasser-Beheizungs-Anlagen
für Temperaturen bis 400° C.

Vakuum-Verdampf-Anlagen
auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

Kondensationsanlagen. ---- Vakuumpumpen.

Zentrifugen mehr als 30jährige Erfahrungen. **Filterpressen aller Art.**

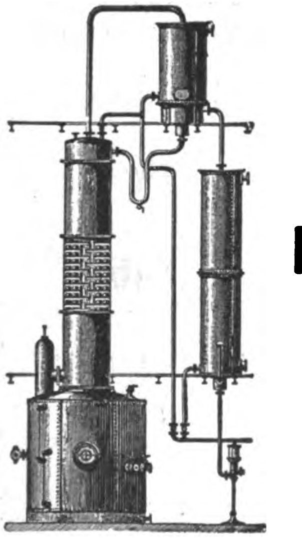
Sweetland-Filterpresse, D.R.P. für selbständige Entleerung u. Momentverschluß.

Dichtungsringe, Pappscheiben
Pappen, **Packpapier,** Wellpappe
Papiersäcke, geklebt und genäht, Lohnbeutel
Beutel, Packungen und Pappwaren jeder Art
Kollianhänge-Etiketten
Jul. Schultze, Cottbus 19
Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung
Gegründet 1883.

Friedrich Heckmann
Berlin, S. O. 16, Brückenstrasse 6b.

Dynamit-Glycerin-Destillationen.

Vacuum- u. Verdampf-Apparate
auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

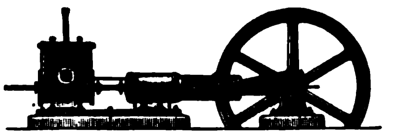


Absorptionsanlagen.

Polirtrommeln.

Extractionen.

Aether-Erzeugungs-, Rectifizier-Apparate und andere Maschinen für die Sprengstoff-Industrie.



Gebrüder Bellmer
Maschinenfabrik
Niefern, Baden.
Besteht seit 1842. Telegramme: Bellmer, Niefern.

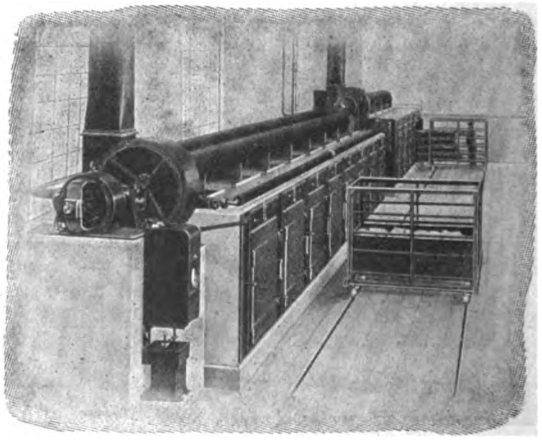
Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die
Schiesswollfabrikation.

Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.

Patentierte Propeller-Holländer
zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.

Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von
Nitro-Cellulose
Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Trocken-Einrichtungen



Anlage für 28000 kg (Trockengewicht) Schießbaumwolle pro Tag

Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhld.)

Digitized by Google

Flüssige Luft

Bester und billigster Ersatz für Sprengstoffe aller Art

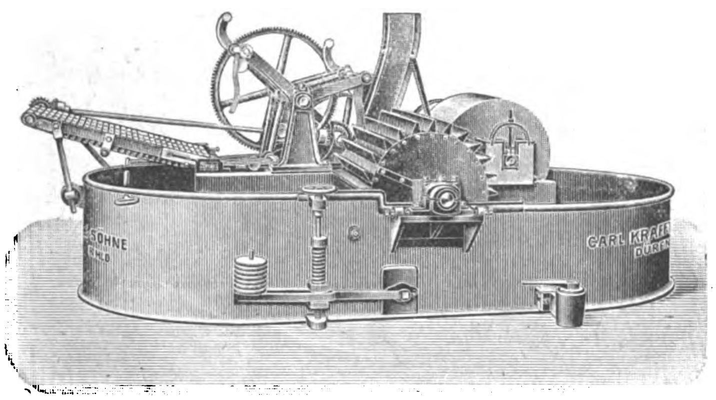
Patronen zum Schießen mit flüssiger Luft

mit Dynamit-Ersatz-Mischungen, auch in schlagwetter- und kohlenstaubsicherer Ausführung, nach den Vorschriften der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Derne

liefert in jeder gewünschten Größe zu billigsten Preisen

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich

Abteilung Sprengmittel



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

Waschmaschinen
verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine
Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Dortmund.

Feldgraue **Farben**

Diamantgrau
matt und glänzend
Asphalt-Eisenlacke
Leinöl-Ersatze
Spachtelgrundfarbe
liefert billigst
Friedrich Kayser,
Frankfurt (Main),
Bornheimer Landstraße 57.

Geschossvaseline
Rostschutzfette
dkl. wasserlösl. Bohrfett
Ia best. wasserlösl. Bohrfett
Ia hell. wasserlösl. Bohrfett

und andere Spezialitäten für die Industrie bieten an

Chemische Fabrik
Pickler & Co.,
G. m. b. H., Magdeburg.
Telegr.-Adr.: Oelpickler.

Magnesit
gebrannt und gemahlen, sowie
Chlormagnesium
zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.
Bayer. Duramentwerke
Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

Digitized by Google

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.

Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung

Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum

Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

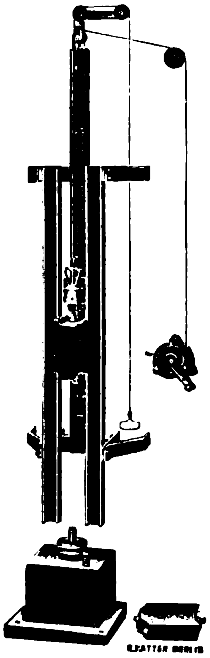
E. A. Leutz,

Berlin N.

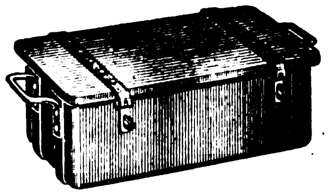
Große Hamburgerstraße 2.

Apparate-Bauanstalt

Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.



Fallhammer Modell Militärversuchsanst.



Verschließbare

Transportkasten

aus Eisenblech

gebe preiswert ab, soweit der Vorrat reicht.

Conrad Martin, Sinn (Hess.-Nass.)

Filtrierpapiere und Filter

für das analytische Laboratorium und die chemische Industrie.

Sonderheit

Mit Salz- u. Flußsäure behandelte u. mit destilliertem Wasser ausgewaschene Filter.

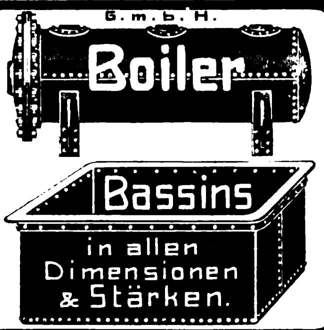
Gänzlich nahtlose Extraktions- u. Diffusionshülsen auch für den Conceptions-Nachweis nach Prof. Dr. Abderhalden vorgeprüft.

Macherey, Nagel & Co. G.m.b.H. Düren-Rhld.

(Preisliste auf Verlangen kostenlos.)

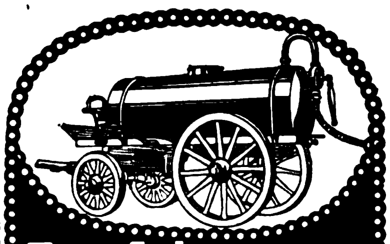
Steffe & Comp.

Kesselschmiede, Verzinkerei, Röhrenfabrik. G.m.b.H.



Kesselschmiede- & Blecharbeiten aller Art • Blech-Schweisserei •

Siegen i. Westf. 12



Fassfahrzeuge

für Rohoel, Teer, Säuren, Fäkalien, Wasser etc. fabrizieren

Steffe & Co., G.m.b.H.

Siegen i. Westf. 23

Steffe & Comp.

Röhrenfabrik, Kesselschmiede, Verzinkerei G.m.b.H.

Genietete & geschweißte RÖHREN für alle Zwecke in allen Dimensionen & Wandstärken

Siegen i. Westf. 6

Hannorit-Zelinlose-Ringe
Hannorit-Leder-Packung

D. R. G. M.

für hydraulische Anlagen jeder Art.

Deutsche Packungs- und Isolier-Werke G. m. b. H.

Hannover-Hainholz.

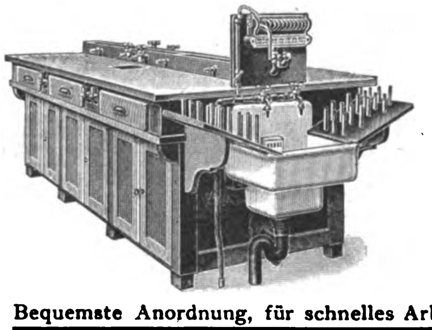
Einrichtungen chem. Laboratorien

liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.G.

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken



Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

Abzugschränke aus Eisen oder Holz

Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung

Voranschläge kostenfrei.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 17. 1. Septemberheft 1917. 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Johann Rudolph Glauber als Sprengstoff-Chemiker.

Von Dr. Walter Brieger.

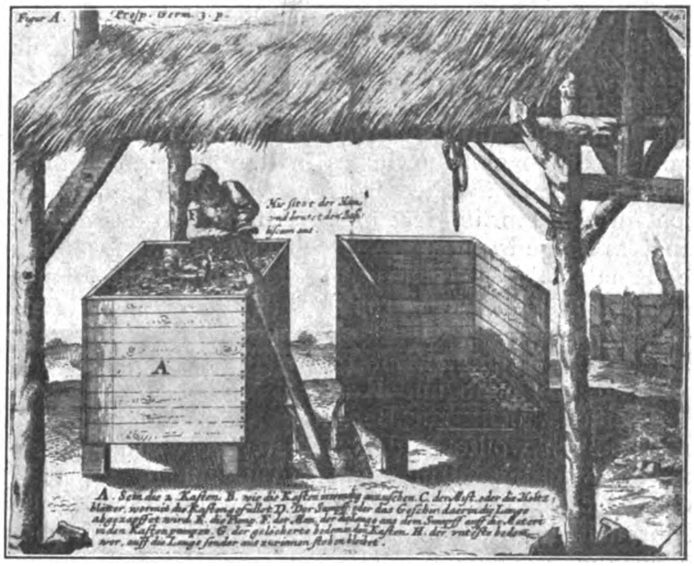
Bei der naiven Freude an auffallenden und ungewöhnlichen Erscheinungen, die in vielen Schriften auch der bedeutendsten Forscher des Kindheitsalters der Wissenschaften hindurchleuchtet, ist es nur natürlich, daß alle Reaktionen, die mit Feuererscheinung, Knall usw. verbunden waren, besondere Beachtung erregten. So ist es denn nicht weiter verwunderlich, daß auch der große Jatrochemiker Johann Rudolph Glauber (1604 bis 1668) sich vielfach mit derartigen Versuchen beschäftigte, die seinem eigentlichen Gebiete ferner lagen.

Auf die Explosivstoffe werden ihn wohl zunächst seine Untersuchungen über die Salpetersäure geführt haben, die er nach neuem, verbessertem Verfahren darstellen lehrte. Die Bekanntschaft mit der reinen Säure vermittelte ihm die Entdeckung des Ammonnitrats[1]), dessen Eigenschaft, beim Erhitzen zum Unterschiede vom Kalisalpeter zu verpuffen, er richtig erkannte[2]). Doch scheint er es nicht versucht zu haben, den Ammonsalpeter zu explosiven oder Treibmischungen zu verwenden.

Die Salpetersäure fernerbrachte ihn zur Auffindung des Kaliumpikrats, das er durch Behandeln von Wolle mit rauchender Salpetersäure und Neutralisieren des Reaktionsgemisches mit (zerflossener) Pottasche gewann[3]). Die explosive Natur des Salzes blieb ihm freilich verborgen; nur die alkoholische Lösung wurde noch bis weit ins 18. Jahrhundert hinein als „tinctura nitri Glauberi" in der Heilkunde benutzt.

Das größte Interesse wandte jedoch Glauber dem Kalisalpeter zu. Durch die trockene Destillation des Holzes, die ihn zur Darstellung des Holzessigs führte,[4]) angeregt, suchte sein stets auf die wirtschaftliche Ausnutzung seiner Entdeckungen bedachter Geist eine lohnende Verwertung der bei der Destillation abfallenden Holzasche. Er schlug sie — nicht als erster — zum Düngemittel vor[5]), namentlich aber suchte er sie zur Salpetergewinnung heranzuziehen und diese selbst nach Möglichkeit zu beschleunigen.

Das Holz sollte zugleich mit Kalksteinen zu Asche gebrannt, der gebrannte Kalk gelöscht und mit der Aschenlauge übergossen werden[1]). Zur Umwandlung der Lauge in Salpeter benutzte er ein „Zirkuliergefäß, dadurch sich die Holzlaugen animiert und brennend wird". (Vgl. die Abbildung.)



Zwei Kasten gleicher Größe aus starken Brettern werden mit Roßmist, Hühner- oder Taubendung, oder auch nur mit Baumblättern (am besten Fichten- oder Tannennadeln) gefüllt. Dann wird auf den einen Kasten so viel Lauge gegossen, daß die Füllung bedeckt ist. Nach einem Tage zapft man die Lauge ab und pumpt sie auf den anderen Kasten, wo sie so lange stehen bleibt, bis die nunmehr (durch Fermentation) eintretende Wärmeentwicklung im ersten Kasten vorüber ist. Dann wird sie wieder abgelassen, auf den ersten Kasten zurückgepumpt und dies Spiel unter steter Nachfüllung des zersetzten Materials solange fortgesetzt, bis die Lauge beim Eindunsten ein Salz auskristallisieren läßt, das auf glühender Holzkohle verbrennt und sich dadurch als Salpeter erweist. So erhält man in 10—12 Monaten reichliche Mengen guten Salpeters.

Auch kann man zerfallenen (gelöschten) Kalk und Holzasche zu gleichen Teilen mit 2 Teilen kurzem Pferde- oder Kuhmist in Menschen- oder Viehurin zu einem dicken Brei anrühren und damit wie mit Mörtel ein hölzernes Gewölbe 1—2 Fuß dick schichtenweise überziehen. Man trocknet die Masse nach dem Aufstreichen jeder Schicht durch ein gelindes, unter dem Gewölbe angezündetes Feuer, brennt schließlich das ganze Gerüst

[1]) Pharmacopoea spagyrica, Amsterdam 1656 seqq.

[2]) Daher der Name „nitrum flammans" für den Ammonsalpeter. „Sal ammoniacum secretum Glauberi" bezeichnet nicht, wie Romocki, Gesch. der Explosivstoffs II, 63, irrtümlich angibt, diesen, sondern das zuerst von Libavius (1595) dargestellte Ammonsulfat, Vgl. auch Kopp, Gesch. der Chemie, III, 250.

[3]) Romocki, a. a. O. II, 71. Die Frage, wie weit Glauber mit der Chlorsäure, bezw. dem Kaliumchlorat bekannt war, soll hier nicht erörtert werden.

[4]) Miraculi mundi continuatio, Amstelod. 1658, latein. Ausg. S. 16 ff.

[5]) Ebda. S. 7 ff. Vgl. auch Des Teutschlands Wohlfarth, I. Tl. Arnheim 1656, S. 111, 3. Tl., Amsterdam 1659, S. 8.

[1]) Teutschl. Wohlf. III, S. 1 ff.

Digitized by Google

ab und übergießt die nun feststehende Masse von neuem mit Urin, den man wieder durch vorsichtiges Erhitzen eintrocknet. Bei ständiger Wiederholung dieses Prozesses kommt man bereits in 4—6 Wochen zum Ziele, und kann dann den Salpeter durch Auslaugen gewinnen.

Ferner lassen sich allerlei Steine zur Salpetergewinnung verwenden. Zur Prüfung, welche Steine dazu brauchbar seien und wie viel Salpeter man durch ihre Hilfe erwarten könne, gibt Glauber ein Verfahren an, welches nicht nur als rudimentäre quantitative Ausbeutebestimmung, sondern namentlich dadurch von großem Interesse ist, weil es beweist, daß er zumindest die Salpetersäure als Bestandteil des Salpeters klar erkannt hatte. Man nehme, so heißt es da[7]), ein Loth oder zwei „ungebrannten Kalksteins" (den man auf seine Eignung zur Salpetergewinnung prüfen will), pulverisiere ihn, fülle das Pulver in ein Gläschen, gieße ein gleiches Gewicht „guten aqua fort" darauf, und stelle das ganze in ein Aschenbad. Nach etwa 1/4 Stunde „nim das Glässlein ab . . . und gieße ein scharpffe Holtzlaugen algemach tropffen weiß darauff / so lang und viel / biß die Laugen nicht mehr an dem solvierten Steine ebulliert" und ein Salz, den Salpeter, ausfallen läßt, das man durch Filtrieren und Umkristallisieren reinigen und schließlich wägen soll.

Die Methoden des Salpetersiedens im eigentlichen Sinne des Wortes, die Glauber in der Folge beschreibt und abbildet, bringen nichts wesentlich Neues; er richtet sich darin nach älteren Vorbildern. Daß jedoch seine Verfahren der Salpeterbereitung für die damalige Zeit ein sehr bedeutender Fortschritt waren, ist unzweifelhaft. Man denke nur an die langwierige und kostspielige Gewinnung des begehrten Salzes in den üblichen Salpeterplantagen und an die drakonischen Maßnahmen, die noch im 18. Jahrhundert beim Abkratzen des Mauersalpeters notgedrungenerweise üblich waren. Dazu kam die damals völlige Wertlosigkeit des Holzes, die Glauber ja auch znnächst zur Vornahme der trockenen Destillation veranlaßte[8]). So ist er denn auch berechtigt zu rufen: „Im verachtet-n Holze steckt ein großer Schatz, größer als im Wein und Korn."

Freilich, nicht zur Bereitung des Büchsenpulvers ausschließlich wollte er den Salpeter verwendet wissen, denn er wünsche niemandem etwas zuleide zu tun[9]). „Von der schädlichen Komposition und teuffelischen Mißbrauch des Büchsen-Pulvers were viel zu schreiben/ weilen aber die jetzige Welt nur ihren Lust daran hat/ unschuldig Blut zu vergießen / und nicht hören mag / daß man das Unrecht verachte / und das Gute lobe / so ist es am allersichersten davon geschwiegen / und ein jedweder selber sein thun verantworten lassen".[10])

Denn auch zu anderen Dingen ist der Salpeter gar wohl zu gebrauchen. Namentlich die Aufbereitung der Erze und die Abscheidung der edlen Metalle hatte Glauber mit seiner Hilfe wesentlich verbessert. Selbst den Alkahest, das Universallösungsmittel, meint er in der Masse gefunden zu haben, die aus geschmolzenem Salpeter durch Aufwerfen von Mehl oder Holzkohlepulver entstand; ihm schon fiel es freilich auf, daß dieses Salz „linguae admodum instar salisTartari igneum esse"[11]). Die Gleichheit seines Menstruum universale mit dem Sal Tartari, der Pottasche, scheint er jedoch nirgends ausdrücklich hervorgehoben zu haben.

Trotz seiner deutlich ausgesprochenen Abneigung gegen das Schießpulver haben es Glauber jedoch die „knallenden" Substanzen angetan; ganz abgesehen davon, daß er seine Aufmerksamkeit dem Knallgolde zuwandte und dessen Darstellung verbesserte[12]), hat er auch als erster ein Knallpulver aus 1 Teil Pottasche, 1 1/2 Teilen Schwefel und 3 Teilen Salpeter hergestellt[13]), welches beim langsamen Erhitzen mit äußerst starkem Knalle, aber nach Romocki mit geringerer Kraft als das Knallgold detoniert. Sein Schmelzpulver bereitete er aus 1 Teil Lindenholzsägespänen, 2 Teilen Schwefel und 9 Teilen Salpeter; es diente zum Schmelzen von Metallen und kann als ein Vorläufer der Goldschmidtschen Thermit-Mischung angesehen werden. Im 18. Jahrhundert wurde es als „schneller Fluß" namentlich durch Baumé bekannter.

Ein besonderes Interesse bieten jedoch vor allem die Vorschläge, die Glauber zur Abwehr der damals drohenden Türkeneinfälle macht[14]). Gar manche Ideenansätze finden sich darin, die erst zu unserer Zeit wieder aufgenommen wurden.

Seine neuen Erfindungen zur Verteidigung gegen die Ungläubigen habe er eigentlich gar nicht preisgeben wollen, und sie seit 20 Jahren geheim gehalten. „allein dieser sorgen halber / wann es bekant / die Christen einander darmit plagen möchten". Da aber jetzt (1661, lange nach dem 30jährigen Kriege) in der Christenheit Frieden herrsche, und die Türken je länger je mehr anfingen, die Christen zu verfolgen, habe er sich nach Beratung mit einigen Freunden dazu entschlossen, seine Geheimnisse bekanntzugeben. Und dies tue er umso lieber, als durch seine Erfindung niemand getötet, sondern nur Gefangene gemacht würden. „Dann wann diese meine Invention also beschaffen gewesen / daß die Menschen darmit umbs Leben zu bringen / ich gewißlich solche nimmermehr würde bekant gemacht haben. Und halte auch darfur, daß Bartholdus nicht wohl gethan / daß er die Bereitung und den Gebrauch des Büchsenpulfers / dardurch soviel Menschen ums Leben gebracht werden / gemein gemacht hat[15]). Diese meine Invention aber tötet niemand / und ubewindet dannoch die Feinde. Wann dann die Feinde uberwunden und lebendig gefangen seyn / so könte man dieselben zur Arbeit antreiben / und meines Erachtens mehr Nutzen von haben / als wann sie todt geschlagen würden."

Allzuviel wolle er aber nicht der Feder vertrauen, damit seine Entdeckungen nicht den Feinden bekannt würden. Immerhin sagt er uns, er meine gewisse scharfe und feurige Wässer, aus Schwefel, Salpeter und anderen Salzen bereitet. Solche feurigen Salzgeister oder nasse Salzfeuer könnten sowohl aus der Hand geworfen, wie aus Geschützen oder besonderen Instrumenten abgeschossen werden. Wenn z. B. bei einer Belagerung die Eingeschlossenen seine nassen Feuer hinausschleuderten, würden sich diese wie ein feuriger Nebel oder Regen über viele Hunderte von Menschen verbreiten und alles, was sie berührten, wie ein natürliches Feuer verletzen, „sonderlich das Gesicht verblenden / daß man nicht sehen kan". Auch Bürger, Weiber und Kinder könnten sich mit Vorteil seines Verteidigungsmittels bedienen[16]).

Zum Angriff, namentlich zur Einnahme von Festun-

---

[7]) l. c. S. 12.

[8]) Teutschl. Wohlf. I, 88 und Mirac. mundi continuatio passim.

[9]) Teutschl. Wohlf. I, 105. Vgl. auch weiter unten.

[10]) Furni novi philosophici, Ander Theil, Frankfurt 1652, S. 99. Daß auch Andere wie Petrarca, Ariost, Cervantes, Shakespeare, Leibniz, Luther, Erasmus und Melanchthon, also die ersten Geister ihrer Zeit, die Erfindung des Schießpulvers durchaus nicht als erfreulich ansahen, bezeugt Edm. O. v. Lippmann, Abhandl. und Vorträge. I, 171—176 (Leipzig 1906).

[11]) Pharmacopoea spagyrica II, Amstelod. 1656, latein. Ausg. S. 26, 28, 29 und Furni novi II, 104 ff.

[12]) S. Kopp, Gesch. IV, 210.

[13]) Furni novi II, 100 ff., Vgl. Kopp, Gesch. III, 227 und Romocki, a. a. O. I, 350, über Baumés Schnellfluß, Macquer, Chym. Wörterbuch, übers. v. Leonhardi, IV, 338, Anm. (Leipzig 1782) und Baumé, Chymie expérimentale, Paris 1773, I, 416.

[14]) Teutschl. Wohlf. IV, Amsterdam 1661, S. 25 ff.

[15]) Bekanntlich wurde jedoch die Zusammensetzung des Schießpulvers anfänglich streng geheim gehalten.

[16]) l. c. S. 48 ff.

Digitized by Google

gen, ist es ebenfalls zu gebrauchen: „Eine solche Granaten . . . in das Wachthaus zu werffen / welche mit nassen Feuern gefülld / und aus eigener Krafft ohne Zuthun des Büchsenpulvers zerspringt / umb sich schlägt / und das ganze Gemach mit einem blindmachenden Nebel augenblicklich erfüllet / und alles / was darinnen ist / zum fechten untüchtig machet".[17])

Mit großer Wahrscheinlickeit kann man wohl annehmen, daß Glauber bei der Herstellung seiner nassen Feuer starke Säuren, Salzsäure oder Salpetersäure, anwandte. Namentlich die bekannte Mischung von starker Salpetersäure mit Terpentinöl dürfte dabei eine große Rolle gespielt haben. Aus verschiedenen Stellen seiner Werke geht deutlich hervor, daß er die selbstentzündlichen Eigenschaften dieser Mischung recht wohl kannte[18]). Ob die „nassen Feuer", die Glauber in Libellus ignium[19]) zur Scheidung namentlich des Goldes und Silbers vorschlägt, hiermit identisch sind, vermag ich wegen der großen Unklarheit der dortigen Beschreibung nicht zu sagen.

Daß die „nassen Feuer" zahlreiche Vorgänger hatten, braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden. Hier sei nur eine Stelle aus der Magia naturalis von Porta[20]) ihres besonders interessanten Inhalts wegen angeführt:

„Fumo oculos occoecare: Quod in civitatem insultibus et congressibus hostium valde proficere poterit. Sed primo considerandus erit ventus, ut terga nostrorum feriat, et in vultibus inimicorum fumum deferat[21]). Conficiuntur modioli, sicut laternae, capacitatis, qua in os tormenti aenei subintrent, repleantur pulvere euphorbii, piperis, calcis vivae (gebrannter Kalk), cineris sarmentorum, et arsenici sublimati (Arsentrioxyd), et in cavum immitantur post pyrii pulverem (Schießpulver): nam vi ignis, rumpuntur modioli papyracei, et fumus pulveris si oculos hostium tetigerit, adeo infestabit, ut abiectis armis vix saluti oculorum consulere possint."

Weiterhin empfiehlt Glauber Granaten, die offenbar durch eine pyrophore Substanz zur Entzündung gebracht werden sollen: „Oder / man müste etliche Granaten von Eyssen / Kupffer / oder Bley machen lassen / in Gestalt Kugeln / eines Menschenhaupts groß / und selbige mit einem solchen künstlichen und gifftigen Feuerwerck anfüllen / welches kein Feuer eigentlich ist / wan keine Lufft darzu kombt / sondern nur zu Feuer wird / wan mans haben wil / dass es wie ein gemein Büchsenpulver schlägt / alles was es anrührt verbrändt / Blind / und Kranck macht". Zum Gebrauch müsse man einen Zapfen aufziehen, dadurch der Luft den Eintritt gestatten, und die Granate dann in das Wachthaus oder in die Festung schleudern[22]).

Die eigentliche militärische Verwendungsart anzugeben, sei freilich nicht seine Sache; er habe nur die Mittel gefunden, der praktische Gebrauch bleibe den Soldaten überlassen. Auch habe er bereits einige seiner Instrumente und nassen Feuer zur Prüfung an Orte gesandt, „da den Türken Abbruch oder Gegenwehr darmit zu thun ist".

[17]) l. c. S. 54.
[18]) Vgl. auch Romocki a. a. O. I, 217.
[19]) Libellus ignium Oder Feuerbüchlein o. O. 1703, S. 19 ff.
[20]) Frankfurt 1591, S. 484.
[21]) Ganz wie bei den modernen Gasangriffen!
[22]) l. c. S. 55.

Von einem Erfolg der Glauberschen Vorschläge weiß uns allerdings die Geschichte nichts zu berichten; wahrscheinlich sind sie nicht beachtet worden und nie zur Anwendung gelangt. Daß Glauber jedoch tatsächlich seine Kriegsmittel auch hergestellt hat, bezeugt ein Passus im letzten Büchlein, das er geschrieben, dem Laboratorium Glauberianum[23]), in dem er bei der Auflösung seines Laboratoriums u. a zum Verkauf anbot:

„Instrumenten / darmit sich ein einiger Mann in seinem beschlossenen Hauss gegen viele / die mit Gewalt hienein wolten / verwehren kan . . . Ein ander Instrument, mit dessen hülffe 1. oder 2. Männer sich gegen zehen Feynde . . . erwehren können / selbige darmit kraffteloss / blindt / und ohne verletzung ihres Lebens unwehrbar zu machen und gefangen zu nehmen . . . ist ein solches Secretum, welches in der Welt noch niemahlen bekandt gewest / darumb defensivè, wie auch offensivè, wann es die Noth erfordern solte / das Vaterlandt vor einer grossen Ausslāndischen Macht / und Tyranney sich leichtlich solte defendieren können . . .

Kugel / welche auss kleinen Handtrohren / und auch auss grossen / und kleinen Stücken können geschossen werden / welche stetig glühend bleiben / wann sie gleich vor viel Jahren gegossen weren / und sie nur vor Wasser bewahret werden / allezeit gut bleiben . . . . So ein Mensch / oder Viehe darmit solte geschossen werden / wer die Wunden unheylbahr / dann da die Kugel durch gehet / das Fleisch so darmit verletzet / nicht anders brennet / als wann die Wunden mit einem glühenden Eysen wehre durchgebrandt worden . . .

Eine sonderliche Arth Kugel / welche alle anzündliche / oder verbrennliche dinge / als Strohe / Holtz / und dergleichen in brandt schiessen . . . Gifftige Kugel darmit man einen überauss grossen Gestanck in eine Stadt / oder unüberwündlichen Orth schiessen kan: Welcher Gestanck so gifftig ist / dass niemandt / der ihn zu riechen gezwungen ist / wann er kein Antidotum dargegen hat / lange leben kan. NB. Dieses Stücke solte guth seyn die drey Raubnester in Barbaria: Als Algiers, Thunis und Tripoli, dardurch den Christen so viel schaden zugefügt wird / Totaliter darmit zu ruinieren".

Neben den bereits in „Des Teutschlands Wohlfarth" empfohlenen Kampfmitteln scheint also Glauber einen nahen Verwandten unserer Gasgranaten konstruiert zu haben. Auch ein Mittel gegen dessen schädliche Wirkungen hat er offenbar besessen. Diese Kunst aber will er ja nicht an Menschen, nur an wilden Raubtieren, Mördern, Strauchdieben und Seeräubern verwendet wissen. Auch im Kampf gegen die Ungläubigen dürfe man sie nicht benutzen, denn selbst diese seien noch Menschen. Daß aber aus seinen Vorschlägen eine neue Art der Kriegführung sich entwickeln könne, sah Glauber voraus[24]):

„Ich zweiffele aber gar nicht / man werde hinführo auff eine andere weisse Krieg führen / alß bishero geschehen / und wird die Kunst neben der Stärcke auch gelten müssen / dan die Kunst bisweilen mehr thut / als die Stärke."

[23]) Glauberus concentratus, Oder Laboratorium Glauberianum, Amsterdam 1668, S. 42—44. Vgl. über diese Schrift meinen Aufsatz in der Medizin. Klinik, Jahrg. 1917, S. 826 f.
[24]) Teutschl. Wohl. VI, 58.

Digitized by Google

Die Arbeiten der russischen Kommission für Explosivstoffe im Jahre 1915.

Bericht von R. I. L.

In der russischen Zeitschrift „Gorny Journal", März 1916, ist ein von Professor B. J. Bokij verfaßter ausführlicher Bericht über die Tätigkeit der russischen Kommission für Explosivstoffe erschienen. Der Bericht umfaßt außer der Beschreibung der Prüfung einzelner Sprengstoffe auch eine ganze Reihe Mitteilungen administrativen Charakters, sowie verschiedene interne Angelegenheiten, welche wohl bei den Lesern dieser Zeitschrift kaum ein großes Interesse erwecken würden. Wir bringen daher nur einen Auszug aus dem oben erwähnten Bericht und beschränken uns auf die Arbeiten der Kommission, welche wohl allgemeines Interesse beanspruchen dürften.

Grisoutine und Favier. Infolge des Krieges ist in Südrußland ein Mangel in Sicherheitssprengstoffen eingetreten, so daß man gezwungen war, diejenigen Sprengstoffe zu verwenden, die noch auf dem Markte zu haben waren. Grisoutine, zu deren positiven Eigenschaften die Einfachheit ihrer Zusammensetzung gehört, welche gewissermaßen die Homogenität der einzelnen Partien dieses Sprengstoffes gewährleistet, wird in England noch in ziemlichen Mengen auf den Markt gebracht. Da die vorschriftsmäßige Prüfung dieser Sprengstoffe mindestens 1½ Monate in Anspruch nehmen dürfte, hat die Kommission die Grisoutine und Favier zum Gebrauch bei Bergarbeiten provisorisch zugelassen, hat sich jedoch die spätere praktische Untersuchung dieser Stoffe auf ihre Sicherheit vorbehalten. Als Maximalladungen sind festgesetzt worden: Für Grisoutin stark 800 g, für Grisoutin schwach ebenfalls 800 g und für Favier Nr. 4, welches dem Antigrisoutine-Favier Nr. 2 vollständig identisch ist, 500 g, unter der Bedingung der Anwendung von Sprengkapseln Nr. 8 mit 2 g Knall-Quecksilber.

Die Zusammensetzung dieser Sprengstoffe ist die folgende:

	Grisoutin stark (29%ig.)	Favier Nr. 4.
Nitroglyzerin	29,10	———
Kollodiumwolle	0,90	———
Ammonsalpeter	70,00	95,5%
Trinitronaphthalin	——	4,5%

	Grisoutin schwach (11%ig.)	Favier Nr. 4.
Nitroglyzerin	11,16—11,76%	———
Collodiumwolle	0,48—0,24%	———
Ammonsalpeter	88,00—88,00%	95,5%
Trinitronaphthalin	————————	4,5%

Interessant sind die Einwände, die von der Minderheit in der Kommission gegen diesen Beschluß gemacht wurden. Sie waren kurz folgende:

Die Homogenität der einzelnen Parteien der Sicherheitssprengstoffe hat nichts mit der Einfachheit der Zusammensetzung dieser Sprengstoffe zu tun, hängt jedoch nur von sorgfältiger Durchmischung, sowie von der guten Qualität der angewandten Bestandteile ab. Abgesehen davon, unterscheiden sich die Grisoutine von den neuen Sicherheitssprengstoffen nur sehr wenig, wie man das aus folgender Zusammensetzung ersehen kann:

	Grisoutin 29%ig.	Nobelit
Nitroglyzerin	29,1	28,0
Ammonsalpeter	70,0	39,7
Nitrozellulose	0,9	0,7
Nicht explodierbare organische und mineralische Beimischungen	———	31,6
	100.00	100.00

Wie man sieht, sind in beiden Sprengstoffen die auf die Qualität des Gemisches den meisten Einfluß ausübenden brennbaren Bestandteile (Nitroglyzerin und Nitrozellulose) in gleichen Mengen angewandt. Gleichzeitig ersieht man aus der obigen Gegenüberstellung der Zusammensetzung der beiden Sprengstoffarten, daß das 29%ige Grisoutin 30% mehr Ammonsalpeter enthält als Nobelit.

Im 12%igen Grisoutin mit 88% Ammonsalpeter beträgt dieses Mehr an Ammonsalpeter noch mehr. Da Ammonsalpeter der einzige Bestandteil dieser Sprengstoffe ist, auf dessen Zufuhr Rußland z. Zt. angewiesen ist, so erscheint es vom wirtschaftlichen Standpunkte aus angebracht, augenblicklich für Bergarbeiten Sprengstoffe zu verwenden, welche weniger Ammonsalpeter enthalten, wie z. B. Nobelit (39,7% Ammonsalpeter), Carbonit (40%) usw. Die neueren Sicherheitssprengstoffe werden von der Schlüsselburger Dynamitfabrik hergestellt, welche eine Reihe Patente besitzt. Die zwei anderen Sprengstofffabriken (Sterowski und Jekaterinski) sind somit gezwungen, trotz der Knappheit an Ammonsalpeter gerade Sprengstoff mit einem hohen Gehalt an letzterem herzustellen. Die schwachen Versuche der Akt.-Ges. B. J. Winner, andere Sicherheitssprengstoffe herzustellen, erlitten ein Fiasko, weil sie den gestellten Anforderungen nicht entsprochen haben. Die Grisoutine hätten schon längst aus dem Verzeichnis der zugelassenen Sprengstoffe gestrichen werden sollen, weil entsprechend den Versuchen von Professor Schumann und Prof. Skotschinsky das 29,1%ige Grisoutine bei einer Ladung von 150 g eine Entzündung bei der vierten Explosion und das 11,16%ige Grisoutine bereits bei der ersten Explosion mit einer Ladung von 350 g verursachte. Aehnliche ungünstige Resultate sind seinerzeit auch in der belgischen Prüfstation und in Lieven (Frankreich) mit Grisoutinroche (29% Nitroglyzerin) erhalten worden, wobei die aus Naturgas bestehende Prüfatmosphäre bereits durch Ladungen von 30 bis 50 g entzündet wurde. Bedenkt man, daß für Nobelit Ladungen bis 550 g zugelassen sind, so stehen die zulässigen gefahrlosen Ladungen von Nobelit und von 11,16%igem Grisoutin (300 g) und von 29,1%igem Grisoutin (100 g) in dem Verhältnis 1,5 : 3 : 1. Wird jedoch die zulässige Ladung der Grisoutine bis zu 800 g erhöht, so konnten, wenn man konsequent bleiben wollte, für Nobelit die zwischen

$$\frac{800 \cdot 5{,}5}{3} = 1{,}48 \text{ kg und } \frac{800 \cdot 5{,}5}{1} = 4{,}40 \text{ kg}$$

schwankenden Grenzwerte der Ladungen errechnet werden. Ebenso würden für Karbonit diese Werte 1,87 — 5,6 kg betragen haben. Durch einen solchen Beschluß der Kommission werden einzelne zu jeder Neuerung indifferente und in Bezug an Verbesserungen rückständige Fabrikanten bevorzugt, sowie der Erfolg, der eben im Anfangsstadium befindlichen Bewegungen die Fabrikation von Sicherheitssprengstoffen auf sichere Füße zu bringen in Frage gestellt. Die Minderheit findet, daß die höchst zulässigen Sprengladungen für 29%igen Grisoutin nicht über 150 g und für 12%igen Grisoutin nicht über 300 g betragen soll.

Was den Sprengstoff Favier Nr. 2 betrifft, so hat die Praxis bereits die diesem Sprengstoff anhaftenden schlechten Eigenschaften erwiesen. Die Fabrikation dieses letzten Sprengstoffes betrug im Jahre 1909 2813 Pud, im Jahre 1910 2249, im Jahre 1911 1148 und im Jahre 1912 1169 Pud, sodaß 1913 die

Digitized by Google

„Russisch-Belgische Gesellschaft für Fabrikation von Sprengstoffen", welche diesen Sprengstoff fabrizierte und vertrieb, auf seine weitere Herstellung verzichtete.

Der Beschluß der Kommission wurde jedoch trotzdem in dem Sinne gefaßt, wie es oben ausgeführt wurde, weil die Maßnahme nur einen provisorischen Charakter trug. Es wurde jedoch gleichzeitig eine 4-gliedrige Kommission mit der Prüfung der Grisoutine und Favier betraut.

Karbonit. Bereits 1914 wurde das von der „Russischen Gesellschaft zur Fabrikation und Verbrauch von Pulver" vertriebene Karbonit von der Kommission geprüft. Dieser Sprengstoff hat den vorgeschriebenen Normalien völlig entsprochen und rief sogar bei Ladungen von 800 g keine Zündung der Atmosphäre des Versuchsstollens hervor und wurde einstweilen zum Gebrauch nicht zugelassen, weil noch festgestellt werden sollte, ob sich aus diesem Sprengstoff bei längerem Aufbewahren desselben kein Nitroglyzerin ausscheidet. Außerdem sollte dieser Sprengstoff eigentlich unter viel strengeren Bedingungen noch einmal geprüft werden. Es wurde von Professor Bokij ein neues Programm zur Prüfung dieses Sprengstoffes ausgearbeitet.

Nach einem einjährigen Aufbewahren, hat das Karbonit seine Eigenschaften nicht verändert und kein Exsudat von Nitroglyzerin ausgeschieden. Auch am Aussehen dieses Sprengstoffes konnte man keine Veränderungen feststellen. Die Prüfung auf Sicherheit wurde von diesem Sprengstoff ebenfalls bestanden, da die explodierbare Atmosphäre des Versuchsstollens kein einziges Mal zum Entzünden gebracht wurde. Es wurde daher dieser Sprengstoff zum Gebrauch in den in Bezug auf Kohlenstaubexplosionen gefährlichen Steinkohlenbergwerken in Ladungen von 800 g zugelassen unter der Bedingung der Anwendung von Sprengkapseln Nr. 8 mit 2 g Knallquecksilber. Die Prüfung des Karbonits soll jedoch später im erweiterten Maßstab nochmals vorgenommen werden. Die jetzige Prüfung ergab folgendes:

Die Aufweitung in der Trauzlschen Bombe ergab durchschnittlich 140—150. Es wurde im Stollen eine Staubatmasphäre mit einem solchen Gehalt von Kohlenstaub hergestellt, daß beinahe die Grenze der Explosionsfähigkeit erreicht wurde. Das ließ sich dadurch erzielen, daß für den Stollen etwa 2 l Steinkohlenstaub angewendet wurden, was bei einem Gewicht von 1 l Staub = 900 g dem Gehalt an Kohlenstaub in der Luft von 118 g/cbm entsprach. Durch Zusatz zu dieser Steinkohlenstaubatmosphäre von 500 ccm eines Gemisches von Benzin mit Aether wurde dieselbe explodierbar gemacht. Bei einem Zusatz von 200 ccm der obigen Flüssigkeit war die Kohlenstaubluft ebenfalls explodierbar, bei 50 und 100 ccm dagegen jedoch nicht mehr. Aus diesem Grunde wurden die weiteren Versuche in einem Luftmedium ausgeführt, welches 2 l Kohlenstaub und 100 ccm eines Gemisches von Benzin mit Petroleum-Aether enthielt, was etwa einem Gehalt von $1^1/_2$% Methan in der Luft äquivalent war. Bei mehreren Versuchen mit 800 g Karbonit, dann mit 600 und 400 g wurde keine Zündung dieses explodierbaren Mediums erhalten. Die Analyse des Kohlenstaubes war folgende:

Feuchtigkeit	0,61%
Flüchtige Bestandteile	55,49%
Koks	37,87%
Asche	6,03%
Summe:	100.00%

Der Feuchtigkeitsgehalt des Karbonits betrug 1,84% gegen 1,17% im Jahre vor.

Sprenggelatine. Am 22. März 1915 sind auf dem Wjerowski-Bergwerk (Donetz-Gebiet) infolge einer Vergiftung 4 Arbeiter gestorben, weil sie gleich nach dem Abschießen den Stollen betreten haben. Es lag nahe, die Todesursache dieser Arbeiter auf die schlechte Qualität der Sprenggelatine zurückzuführen, umsomehr, als dieselbe bereits 7 Jahre auf Lager aufbewahrt wurde und in dieser Zeit leicht verderben konnte. Von diesem Sprengstoff sind insgesamt nur 667 g übrig geblieben, sadaß umfassende Versuche damit leider nicht ausgeführt werden konnten. In einigen Patronen konnte man Ausscheidungen von Nitroglyzerinexsudaten beobachten. In der Trauzlschen Bombe wurde durchschnittlich eine Aufweitung von 508 erhalten. Die in den Sterowski-Werken hergestellte frische Sprenggelative enthielt 83% Nitroglyzerin, 5% Pyroxilin und 12% Kalisalpeter und Zellulose und zeigte somit dieselbe Zusammensetzung wie die Sprenggelatine des Winnerschen Werkes, welche auf dem Wjerowsky-Bergwerk im Gebrauch war. Die mit der Sprenggelatine von Sterowsky vorgenommenen Versuche ergaben in der Trauzlschen Bombe ebenfalls eine Aufweitung von 453 (allerdings bei einer etwas veränderten Zusammensetzung von 97% Nitroglyzerin und Pyroxilin und 3% Dinitrotoluol.)

Der Sprengstoff hat sich im Laufe von 7 Jahren nicht geändert und es haben nur einige Patronen etwas Feuchtigkeit aufgenommen. Somit ist die Todesursache in dem erwähnten Unfall nicht auf die schlechte Zusammensetzung des Sprengstoffes, sondern vielmehr auf die schlechte Ventilation resp. auf die Anwendung zu schwacher Sprengkapseln zurückzuführen, wodurch die Verbrennung der Sprenggelatine nicht vollständig war. Die genauen Untersuchungsergebnisse von 2 Proben dieses Sprengstoffes folgen unten:

Probe Nr. 1.

Das Gewicht der Patrone mit der Pergamentumhüllung = 137 g

Das Gewicht des Dynamits = 132 g

Die Zusammensetzung ist bereits vorhin angegeben. Exsudationen nicht vorhanden.

Die Untersuchung auf Beständigkeit nach Abel ergab bei 75° C die Verdunkelung des Jodstärkepapiers in der 8. Minute (normales Dynamit zeigte diese Reaktion nach 10 Minuten).

Säuregehalt-Spuren.

Spezielle Ausschwitzungs-Probe (Erwärmung im Wasserbad eines Zylinders aus diesem Sprengstoff bei 33° C 144 Std. lang) ergab ein negatives Resultat.

Spezif. Gewicht 1,5368 (normal).

Die quantitative Zusammensetzung betrug:

Feuchtigkeit	0,9105
Zellulose	1,2395
Kalisalpeter	9,8037
Kollodiumwolle	7,5727
Nitroglyzerin	80,4331
	99,9595

Essigsäure nicht vorhanden.

Kohlensaure Salze ebenfalls nicht vorhanden.

Natrium und Chlor-Spuren.

Die Zusammensetzung der Probe Nr. 2. Die Patronen von dieser Probe hatten ein anderes Aussehen, darum wurden sie einer besonderen Untersuchung unterworfen.

Die Patrone wog 25 g, darunter Sprengstoff 23 g, Exsudation von Nitroglyzerin war nicht festgestellt. Der Feuchtigkeitsgehalt war anscheinend sehr groß, weil die Pergamentumhüllung von dem aufgelösten Salpeter durchtränkt war und von der Außen- und Innenseite mit kleinen Kristallen von Salpeter bedeckt war. Das Dynamit war weich und durch Zusammen-

Digitized by Google

pressen konnte man Flüssigkeitstropfen herausquetschen, welche jedoch kein Nitroglyzerin darstellten. Die Prüfung auf Stabilität nach Abel ergab 9 Minuten. Nach dem äußeren Aussehen schien das Material absolut unbrauchbar zu sein.

Die Ausschwitzungsprobe ergab nach 6 Std. ebenfalls, wie die Probe 1, ein negatives Resultat.

Spezifisches Gewicht 1,5136.

Quantitative Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	14,3292
Zellulose	2,2765
Kalisalpeter	17,7975
Kollodiumwolle	4,8617
Nitroglyzerin	60,7230
	99,9879

Chlor und Natrium waren nur in Spuren vorhanden. — Essigsaure, sowie kohlensaure Salze waren nicht vorhanden.

Eine zweite Patrone von demselben Dynamit hat nach 3 Wochen die Feuchtigkeit vollständig verloren und wieder normales Aussehen und Farbe erhalten.

Die Analyse dieser Patrone ergab:

Feuchtigkeit	1,7681
Zellulose	3,0080
Kalisalpeter	23,6685
Kollodiumwolle	5,3008
Nitroglyzerin	66,2562
	100,0016

Die sonstigen Eigenschaften waren jedoch dieselben, wie bei der anderen Patrone. Aus der Untersuchung geht klar hervor, daß die Patronen trotzdem sie 7 Jahre aufbewahrt wurden, sich sehr gut konserviert hatten.

Die Veränderungen waren nur äußerer Natur und sind nur unter dem Einfluß der Feuchtigkeit entstanden, weil der Raum, in welchem der Sprengstoff aufbewahrt wurde, anscheinend feucht war und weil der in dem Sprengstoff enthaltene Salpeter hykroskopische Eigenschaften aufweist.

Wie bereits oben erwähnt, wird in diesem Auszug auf die anderen Arbeiten der Kommission, welche etwa folgender Natur waren: Vergrößerung des Raum-Verhältnisses der Dynamitlager auf den Zechen des Donetz-Gebietes; Erweiterung der Fabrikation der Sprengstoffe in der Franz.-russ. Gesellschaft zur Herstellung chemischer Produkte und Exprosivstoffe; Renovierung und Erweiterung der Sterowsky-Werke; Errichtung einer Fabrik zur Herstellung von Roburit usw. nicht näher eingegangen, weil solche Arbeiten selbstverständlich für engere Kreise nur russischen Publikums Interesse haben.

Referate.

Irvin W. Humphrey: Ueber die Nitrierung von Toluol zu Trinitrotoluol. (Journ. Industr. Chem.)

Von „Langenscheidt" ist im 7. Jahrgang der Zeitschr. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. (1912, S. 425) eine Methode zur fabrikmäßigen Herstellung von Trinitrotoluol beschrieben, welche darin besteht, daß man zunächst rohes Mononitrotoluol durch Nitrieren von Toluol mit einer Mischung von Schwefelsäure (spez. Gew. 1,84) und Salpetersäure (spez. Gew. 1,42) herstellt und dann das so erhaltene Produkt nach Trennung von der verdünnten Säure durch Behandlung mit einem Gemisch aus 100prozentiger Schwefelsäure und 92—94prozentiger Salpetersäure in Trinitrotoluol überführt. Auch von „Escales" wird diese Methode in seinem neueren Werk „Die Nitrosprengstoffe" sehr empfohlen. — Der Verfasser hat nun gefunden, daß bessere Ausbeuten an reinem Trinitrotoluol erhalten werden, wenn man bei der Nitrierung eine etwas niedrigere Temperatur als 140°, wie sie von Langenscheidt empfohlen wird, einhält, statt einer 100prozentigen Schwefelsäure eine 98prozentige verwendet und das Nitriergemisch schließlich längere Zeit (etwa 2½ Stunden) auf einer Temperatur von 120—125° hält. Das Verhältnis zwischen Säure und Toluol ist dabei so zu wählen, daß die Wasserkonzentration in der Endmischung etwa 4,4 Proz. beträgt. — Die Resultate einer größeren Anzahl von Versuchen, welche der Verfasser angestellt hat, sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt, wobei zu bemerken ist, daß bei Versuch I die von Langenscheidt und Escales empfohlenen Bedingungen zur Anwendung kamen. Das bei den Versuchen verwendete Mononitrotoluol wurde in der üblichen Weise hergestellt. Das Nitriergemisch bestand aus 47,5 Pfd. Toluol, 70 Pfd. Schwefelsäure (spez. Gew. 1,84) und 52 Pfd. Salpetersäure (spez. Gew. 1,42). Die Temperatur betrug anfangs 22° und wurde schließlich auf 95° gesteigert. Nach der Nitrierung zu Trinitrotoluol wurde das abgekühlte Nitriergemisch in das fünffache Volumen Eiswasser gegossen, abfiltriert, mit sehr verdünnter Natriumbikarbonatlösung gewaschen und aus Alkohol mit 10 Vol. Proz. Benzol umkristallisiert.

Tabelle

Verusch Nr.	Stärke der Säuren		Säuremischung			Ueberschuß an Salpetersäure	Verhältnis von Säuregemisch z. Monontirotoluol	Ausbeute an Trinitrotoluol		Smp.°	Maxim. Temp.°	Std.
	Schwefelsäure	Salpetersäure	Wasser	Schwefelsäure	Salpeter-Säure			roh	krist.			
15	98 Prozent	1,52	2	86	12	32	9,5:1	85,1	63,4	79,2	100—105	3
18	98 „	1,52	2	82	16	75	9,5:1	80,8	—	—	100—105	2,5
17	98 „	1,52	2	78	20	31	6:1	77,3	47,0	75	120—125	1,5
32	98 „	1,52	2	80	18	49	7,5:1	73,6	—	—	120—125	3,5
13	98 „	1,52	2	80	16	32	8:1	80,8	—	—	120—125	1,5
12	98 „	1,52	2	86	12	31	9,5:1	81,4	—	—	120—125	1,5
14	98 „	1,52	2	87	11	13	9,5:1	79,1	—	—	120—125	2
16	98 „	1,52	2	82	16	75	10:1	85,9	77,0	80,0	120—125	1,5
23	98 „	1,52	2	82	16	75	9,5:1	—	72,8	79,4	120—125	1,0
27	98 „	1,52	2	82	16	75	9,5:1	87,1	76,0	80,3	120—125	2,5
30	98 „	1,52	2	86	12	27	9,5:1	80,3	57,3	79,2	120—125	3
31	98 „	1,52	2	85	13	33	9,5:1	81,5	—	—	120—125	2,5
4	100 „	1,50	1	77	23	43	5,5:1	81,0	—	—	125—130	2
1	100 „	1,50	1	75	24	43	5,5:1	81,6	—	—	130—135	0,5
5	100 „	1,52	0	75	25	51	5,5:1	77,6	—	—	133—136	3
6	100 „	1,52	0	74	26	64	6:1	80,3	—	—	130—135	0,5
10	98 „	1,45	6	82	12	33	10:1	83,3	62,2	79,7	130—135	0,7
2	100 „	1,50	1	74	25	57	5,5:1	72,9	—	—	140—145	0,5
3	100 „	1,50	1	77	22	43	5,5:1	75,7	—	—	140—145	0,5
7	95 „	1,52	4	83	13	51	10:1	70,6	—	—	140—145	0,5
8	98 „	1,52	1	81	18	53	8:1	75,4	62,2	79,8	140—145	1
9	98 „	1,45	7	82	12	33	10:1	80,8	59,8	78,8	145—150	2
34	100 „ mit	1,52	7 (SO_3)	57	36	100	4:1	62,5	44,0	57	125—130	2
35	15 % Oleum	1,52	7 (SO_3)	57	36	100	4:1	65,5	46,0	53	100—105	2,5

Digitized by Google

Bücher-Besprechungen.

Die Sprengstoffe, ihre Chemie und Technologie von Prof. Dr. **R. Biedermann.** Zweite Auflage. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1917. (Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt".)

Es braucht kein kleines Geschick, um das unerschöpfliche Sprengstoffthema auf einen Raum von 124 kleinen Oktavseiten zu drängen und der Gefahr trockener Kürze oder langweilender Allgemeinheiten in so geschickter Weise zu entgehen, wie es der verdienstvolle Verfasser unseres Chemiker-Kalenders in diesem Bändchen getan hat. Solch klare, übersichtliche Monographien gehören mehr denn je zu der Notwendigkeit jedes Gebildeten, der sich über einen Wissenszweig erholend belehren, nicht aber durch die Fülle der Dinge verwirren und ermüden lassen will. Diesem Bedürfnisse kommt das vorliegende Bändchen in hohem Maße entgegen. Bei streng wissenschaftlicher Darstellung vermeidet es nach Möglichkeit die unerquicklichen Klippen fachlicher Einseitigkeit und hält sich mit Vorliebe nach der Seite der Allgemeinverständlickeit, was bei einem stark aktuellen Gegenstand für den Leser doppelt angenehm sein muß.

Der Inhalt des Büchleins gliedert sich in drei Hauptabschnitte: 1. Die Sprengstoff-Fabrikation in ihrer geschichtlichen Entwicklung, 2. Die Theorie der Sprengstoffe und 3. Technologie der einzelnen Sprengstoffe. Wie das Vorwort ausführt, „haben die Neuerungen möglichst Berücksichtigung gefunden", — was jedoch nicht ganz überall der Fall ist. So werden z. B. auf Seite 95 dem Trinitrotoluol und der Pikrinsäure die altgemessenen Detonationsgeschwindigkeiten von 7618 und 8183 m zugeschrieben, während sie nach den genauen Bestimmungen von Kast 7400 m überhaupt nicht übersteigen können. Ferner sind die beiden hochbrisanten Kriegssprengstoffe Tetryl und Hexyl, die gegenwärtig, sowohl zu Wasser wie zu Lande, von der größten Bedeutung sind, nur nebensächlich erwähnt, obschon eine ziemliche Literatur darüber besteht. Zu Oxyliquit (S. 119) wird Kohlenpulver wegen ungenügender Aufsaugefähigkeit niemals verwendet, sondern Ruß. Schließlich ist das auf Seite 124 über die Sensibilität der Azide Gesagte noch dahin zu berichtigen, daß diese Explosivkörper (Blei- und Silberazid) bei richtiger Herstellung viel weniger gefährlich sind, als das jetzt immer noch benützte Knallquecksilber.

Dem wissensdurstigen Leser jedoch, dem solche Stellen nicht auffallen wie dem Fachmann, wird das Büchlein nichtsdestoweniger genußreiche Belehrung verschaffen. Dr. A. Stettbacher.

Patent-Bericht.

Amerikanisches Patent 1144076 vom 22. Juni 1915. — Henry Staier in New-York: Zündmassen. — Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von Zündwaren, Zündsätzen für Sprengkapseln, Feuerwerkssätzen u. dgl. und besteht darin, daß bei der Bereitung dieser Massen aus den bekannten Bestandteilen als Bindemittel das im Handel unter dem Namen „Feculose" bekannte Stärkepräparat verwendet wird, dessen Herstellungsverfahren in dem „Journal of the Society of Chem. Industry 1909, pag. 289 beschrieben ist. Durch die Verwendung dieses Mittels, das natürlich auch mit anderen bekannten Bindemitteln gemischt werden kann, sollen die Massen besonders widerstandsfähig gegen Feuchtigkeit werden.

Amerikanisches Patent 1132873 vom 23. März 1915. — J. F. O'Brien in Chicago, Illinois, V. St. A.: Sprengstoff. — Der Sprengstoff besteht aus Ammoniumperchlorat, Natriumnitrat, flüssigem Dinitrotoluol, Holzmehl und freiem Kohlenstoff, und zwar soll er enthalten nicht weniger als 20 Teile Ammoniumperchlorat, nicht mehr als 55 Teile Natriumnitrat, 10—15 Teile Dinitrotoluol, 14—20 Teile Holzmehl und etwa 5 Proz. freien Kohlenstoff, berechnet auf die Menge des zur Anwendung kommenden Perchlorats. Der Sprengstoff ist plastisch, unempfindlich gegen Feuchtigkeit, sehr stabil und von großer Sprengwirkung.

Amerikanisches Patent 1124679 vom 12. Januar 1916. — Clifford A. Woodbury in Chester, Delaware, V. St. A.: Sprengstoff. — Die Erfindung bezieht sich auf Sprengstoffe, welche in Kohlenbergwerken benutzt werden sollen, insbesondere auf solche, die aus Ammoniumnitrat, Nitroglyzerin und einem Absorptionsmittel bestehen. Der Erfinder hat festgestellt, daß die Detonationsgeschwindigkeit dieser Sprengstoffe zu hoch ist, was zur Folge hat, daß die Kohlen bei der Sprengung in zu kleine Stücke zersplittert werden. So hat z. B. ein aus 80 Proz. Ammoniumnitrat, 10 Proz. Nitroglyzerin und 10 Proz. Holzmehl bestehender Sprengstoff eine Detonationsgeschwindigkeit von 3000—3600. Gemäß der Erfindung soll dieser Uebelstand dadurch beseitigt werden, daß man das Ammoniumnitrat nicht in Form eines feinen Pulvers, sondern in Form verhältnismäßig großer Partikelchen verwendet. Verwendet man z. B. Ammoniumnitrat von einem solchen Feinheitsgrad, daß nicht mehr als 17 Proz. durch ein 60-maschiges Sieb hindurchgehen, so beträgt die Detonationsgeschwindigkeit nur noch 1800—2600 m in der Sekunde. Besonders niedrige Detonationsgeschwindigkeiten sollen erzielt werden, wenn die Ammoniumnitratpartikelchen rund statt kantig sind.

Amerikanisches Patent 1135792 vom 13. April 1915. — Karl Hartmann in Schlebusch bei Köln a. Rh.: Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffen. — Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von 2 · 4 · 6 · 2' · 4' · 6' Hexanitrodiphenylsulfid und besteht darin, daß man 2 Moleküle 1-Chlor-2 · 4 · 6-trinitrobenzol mit einem Molekül Thiosulfat in Gegenwart eines geeigneten Lösungsmittels und eines alkalisch reagierenden Stoffes erhitzt. Beispiel: 100 kg 1-Chlor-2 · 4 · 6-trinitrobenzol und 19 kg Magnesiumkarbonat werden mit der 4-fachen Menge Alkohol in einem mit Rückflußkühler versehenen Kessel zum Sieden erhitzt und dabei langsam mit 50 kg Natriumthiosulfat vermischt. Die Reaktion erfolgt sofort unter heftiger Entwicklung von Kohlensäure. Das entstandene 2 · 4 · 6 · 2' · 4' · 6'-Hexanitrodiphenylsulfid wird zentrifugiert, mit Alkohol und verdünnnter Salzsäure gewaschen und getrocknet. Die Ausbeute beträgt gegen 90 Proz. der Theorie. Es eignet sich besonders zur Füllung von Geschossen, Minen, Torpedos, Zündkapseln u. dgl.

Amerikanisches Patent 1126401 vom 26. Januar 1915. — Alfred B. Cole in Bloomsburg, Pennsylvania, V. St. A.: Sprengstoff. — Der Sprengstoff wird hergestellt, indem man zunächst 25 Proz. Zucker, 2 Proz. Methylalkohol und ½ Proz. Kaliumpermanganat innig miteinander vermischt, dann 30 Proz. Kaliumchlorat zusetzt und nach abermaligem Durchrühren 22 Proz. Kohlenstaub (Ruß o. dgl.) und 20 Proz. Salpeter hinzufügt. Die Herstellung dieses Sprengstoffes ist völlig gefahrlos; er entwickelt bei der Explosion keinen Rauch oder schädliche Gase und verhält sich klimatischen Einflüssen gegenüber indifferent.

Amerikanisches Patent 1106138 vom 4. August 1914. — Fr. J. Du Pont in Wilmington, Delaware, V. St. A.: Apparat zur Herstellung runder Schwarzpulverkörner. — Der Apparat besteht aus einem unten und oben offenen, nach unten konisch zulaufendem, mit einem Dampfmantel und einem Rührwerk ausgestatteten Behälter, der zur Herstellung einer Paste aus den Schwarzpulverbestandteilen und Wasser dient. Unter der unteren Oeffnung dieses Behälters rotiert dicht anschließend der Rand einer Scheibe, welcher mit zylindrisch geformten Löchern versehen ist, in die die Pulverpaste durch die Rührflügel hineingepreßt wird. Bei der weiteren Rotation dieser Scheibe gelangt der gelochte Rand unter ein Rad, das mit fingerartigen Vorsprüngen besetzt ist, deren Dicke der Weite der Oeffnungen entsprechen und welche bei der Drehung des Rades die zylindrischen Pulvermasseteilchen aus den Löchern herausdrücken. Diese fallen durch einen Trichter in einen langgestreckten und geneigt liegenden, mit Heizmantel versehenen, rotierenden Behälter, in welchem die Pulverteilchen in rollende Bewegung versetzt und dadurch in die runde Form gebracht werden.

Amerikanisches Patent 1106087 vom 4. August 14. Fr. J. Du Pont und Ernest Du Pont in Wilmington, Delaware, V. St. A. Verfahren zur Herstellung runder Schwarzpulverkörner. — Das Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß man 73 T. Salpeter, 16 T. Holzkohle und 11 T. Schwefel mit Wasser zu einer Paste verarbeitet, diese in zylindrisch geformte Stückchen teilt, sie auf einer erhitzten Fläche so lange in rollender Bewegung erhält, bis sie eine rundliche Form angenommen haben und dann unter Zuführung von zirkulierender Luft das Rollen auf der erhitzten Fläche so lange fortsetzt, bis das Produkt trocken geworden ist.

Gesetze und Verordnungen.

Aenderung betreffend die Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung. (Vom 25. August 1917.)

Die Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung wird wie folgt geändert:

Nr. Ia. Sprengstoffe.
Abschnitt A. Verpackung.

Unter 2. Gruppe der Sprengmittel Ziffer 2 und unter 3. Gruppe der Sprengmittel Ziffer 3 wird im Abs. (1) letzter Satz hinter „verzinkt" ein Kreuz (†) und am Fuße der Seite folgende Anmerkung gesetzt:

†) Während des Krieges dürfen die Wände der Behälter mit gewöhnlichen eisernen Nägeln zusammengefügt werden. Zum Aufnageln der Deckel verwendete eiserne Nägel müssen jedoch verzinkt sein.

Unter Schießmittel wird in der Ausnahmebestimmung e) erster Satz hinter den Worten „verzinnten Holzschrauben" ein Sternchen *) und am Fuße der Seite folgende Anmerkung gesetzt:

*) Während des Krieges darf der Deckel mit unverzinnten eisernen Schrauben befestigt sein.

Nr. Ib. Munition.
Abschnitt A. Verpackung.

Zu 4a) Sprengkapseln. (Abs. 2) γ) erster Satz. Hinter „verzinnten Holzschrauben" wird ein Doppelsternchen **) und am Fuße der Seite folgende Anmerkung gesetzt:

**) Während des Krieges dürfen die Deckel der Holzbehälter mit unverzinnten eisernen Schrauben befestigt sein.

Nr. II. Selbstentzündliche Stoffe.

In Ziffer 8a der Eingangsbestimmung wird am Schlusse in der Klammer hinter „Korkfüllmasse" nachgetragen:

, Lupulin.

Digitized by Google

Rechtsstreite.

Die Nichtrechtsfähigkeit des Verbandes Deutscher Feuerwerkfabrikanten. (Nachdruck verboten.) Gegen den Verband Deutscher Feuerwerkfabrikanten in Freiburg i. Br. war Klage wegen Gehaltszahlung an den angeblich im Juni 1914 angestellten Verbandssyndikus erhoben, die Klage aber abgewiesen worden. Die vom Kläger gegen das Urteil des Oberlandesgerichts Karlsruhe eingelegte Revision wurde vom Reichsgericht zurückgewiesen, da der Verband überhaupt nicht entstanden sei und deshalb nicht verklagt werden könne.

Aus den Entscheidungsgründen des Reichsgerichts: Das Berufungsgericht hat die Klage aus dem zutreffenden prozessualen Grunde abgewiesen, weil der verklagte Verband im Sinne des § 50 Abs. 1 ZPO. nicht parteifähig, insbesondere auch nicht als nichtrechtsfähiger Verein anzusehen ist, der nach § 50 Abs. 2 ZPO. verklagt werden kann. Gerechtfertigt wird diese Annahme durch die tatsächliche Feststellung, daß in der Versammlung der Feuerwerkfabrikanten vom 11. Juni 1914 die beabsichtigte Gründung eines Verbandes in Form eines Vereins überhaupt nicht zustande gekommen ist; die Gründung sowie die Vereinbarung einer Satzung seien nur unter der Bedingung getroffen worden, daß die Firma Eisfeld (Kommerzienrat Meyer), die größte Feuerwerkfabrik in Deutschland, beitrete, diese Bedingung sei nicht eingetreten. Bis zur Entscheidung über den Beitritt Meyers habe nur ein auf die Gründung eines Vereines im Falle des Beitritts Meyers gerichteter Vertrag bestanden; mit der Ablehnung des Beitritts habe niemand mehr gebunden sein wollen.

Diese Beurteilung des Berufungsgerichts ist rechtlich bedenkenfrei. Sie beruht auf einer prozeßgerechten Würdigung aller Vorgänge vor und nach der Versammlung vom 11. Juni 1914, wobei entscheidendes Gewicht darauf gelegt werden konnte, daß ohne den Beitritt Meyers, der als Vorsitzender des Vorstandes ausersehen war, ein nach § 8 der Satzung zusammengesetzter Vorstand nicht gewählt worden war. Ist aber die am 11. Juni 1914 eingeleitete Verbandsgründung völlig gescheitert und der Verband auch nicht einmals als nicht-rechtsfähiger Verein zur Entstehung gekommen, so versagt auch die Handhabe, auf die die Revision hinweist, auf den Beklagten nach § 54 BGB. die Vorschriften über die Gesellschaft anzuwenden. Auch das weitere Vorbringen der Revision, es sei der Vertrag über die Anstellung des Klägers als Syndikus namens des Vereins vorbehaltslos unterschrieben und die Befugnis der Unterzeichner nicht beanstandet worden, ist für die Frage der Parteifähigkeit gegenüber den Feststellungen des Berufungsgerichts belanglos. Denn danach haben die damaligen Beteiligten und auch der mit allen Vorgängen vertraute Kläger nur in der festen, aber später fehlgeschlagenen Erwartung gehandelt, daß der Verein durch den Beitritt des Meyer künftig zur Entstehung kommen werde. Unter diesen festgestellten Umständen kann aus dem Verhalten der Gründer, wenn sie sich in jener irrigen Erwartung schon im voraus als Verein betrachtet haben, sowie aus dem ohne ausdrücklichen Vorbehalt abgeschlossenen Anstellungsvertrage nichts dafür entnommen werden, daß der Beklagte in der Versammlung vom 11. Juni 1914 wenigstens als nicht rechtsfähiger Verein, der nach § 50 Abs 2 Zivilprozeßordnung verklagt werden kann, gegründet worden sei. Hiernach war die Revision lediglich wegen Mangels der Parteifähigkeit des Beklagten zurückzuweisen, ohne daß auf die Sache selber einzugehen und zu prüfen war, ob und gegen wen dem Kläger Ansprüche auf Grund seiner Anstellung etwa zustehen. (Urteil des Reichsgerichts vom 5. Juli 1917.)

Technische Notizen.

Ein neues Panzermaterial? Der holländische Ingenieur J. J. Loke, der seinerzeit viel infolge seines Planes von sich reden machte, Stahl aus Titaneisensand zu gewinnen, einem Plane, der jetzt von einem Konsortium in die Praxis umgesetzt werden soll, will einen neuen Panzer gegen Projektile und Explosivstoffe erfunden haben, der, wenn er wirklich den Erwartungen entspricht, die der Erfinder darauf setzt, und die in gewissem Maße die ersten Versuche gerechtfertigt haben, wohl geeignet sein dürfte, eine Aenderung in den bisher verfolgten Abwehrmethoden gegen Gewehr- und Artilleriefeuer herbeizuführen.

Eine vom holländischen Kriegsminister eingesetzte Kommission von militärischen Sachverständigen hat vor einiger Zeit schon Versuchen mit diesem neuen Panzer beigewohnt, die in der vergangenen Woche wiederholt wurden, und die dazu führten, daß die Königin der Niederlande und der Prinzgemahl sich dafür interessierten und eingehenden Bericht erstatten ließen.

Bevor Herr Loke seine Erfindung der Oeffentlichkeit bekannt gibt, hielt er es für angebracht, ein Patent darauf zu beantragen. In seinem Patentantrag kann man folgende Einzelheiten lesen:

„Es ist eine bekannte Tatsache, daß bisher jede Panzerung mit dem Ziele konstruiert wurde, einem örtlichen und plötzlichen Druck von Projektilen und Explosivstoffen einen Widerstand zu bieten, trotzdem eigentlich infolge der auf diesem Gebiet viel verbesserten Hilfsmittel der Technik eigentlich ein Widerstand nicht mehr möglich erscheint. Die schweren Panzerplatten mit ihren besonderen Eigenschaften, die bis heute angefertigt und angewendet wurden, können nicht mehr genügen, weil sie den plötzlichen Druck nicht schnell genug verlegen und verteilen, also auch keinen genügenden Widerstand bieten können, selbst nicht durch hinter und unter den Platten angebrachte Hilfsmittel, die ebensowenig zweckmäßig zu sein scheinen.

Drum wurde bei der vorliegenden Erfindung von dem Prinzip ausgegangen, dem Druck von Projektilen und Explosivstoffen nicht einen unmittelbaren Widerstand durch einen feststehenden Panzer bieten zu wollen, sondern den Druck so schnell wie möglich mit Hilfe besonderer Stoffe zu übertragen und zu verteilen, die unter gewissen Umständen und durch ihre besonderen Eigenschaften außerordentlich geeignet sind oder werden, jedem großen Druck zu widerstehen, indem sie diesen sofort in ein feinverteiltes mechanisches Gemenge verlegen und verteilen, so daß die Wirkung dieses Druckes sofort aufgehoben wird."

So weit der Erfinder in seinen vielleicht nicht streng wissenschaftlichen Ausführungen zu seinem Patentgesuch.

Der Panzer, den er als seine Erfindung bezeichnet, besteht aus einem Satz doppelter Platten mit einem Zwischenraum, dessen Abmessung nach Art der Projektile, gegen die ein Schutz geboten werden soll, größer oder kleiner ist. Der Zwischenraum wird mit einem Material gefüllt, das auf den ersten Blick wie Sand erscheint, äußerst fein gekörnt und zugleich ganz besonders hart ist, das außerdem ein hohes spezifisches Gewicht besitzt, leicht Wärme aufnimmt und einen sehr hohen Schmelzpunkt besitzt, so daß die einzelnen Körner auch bei hohen Temperaturen sich in ihrer Form nicht verändern. Außerdem ist das Füllmaterial in hohem Maße gegen die Einwirkung von Säuren widerstandsfähig.

Oberflächlich betrachtet, hat dieses System, wie man sieht, eine große Aehnlichkeit mit dem schon bekannten Verfahren, bei dem zwischen zwei festen Panzerplatten eine Füllung von Sand angebracht wird, die den Zweck hat, das Projektil in seiner Laufbahn aufzuhalten und damit unschädlich zu machen.

Nach den Berichten der Sachverständigen, die den Proben beiwohnten, ergibt sich aber doch ein Unterschied dieser alten Methode mit der von Herrn Loke jetzt zum Patent angemeldeten. Es wurde z. B. ein Satz Platten normaler Abmessungen mit dem Material, dessen Bestandteile und Zusammensetzung das Geheimnis des Erfinders sind, gefüllt, und darauf wurde aus einem gewöhnlichen holländischen Infanteriegewehr Modell 1895 eine scharfe Patrone auf sehr kurzen Abstand, etwa 1 Meter, abgeschossen. Es stellte sich heraus, daß die Kugel wohl die vordere Platte in der gewöhnlichen Weise durchbohrte, aber die zweite Wand, die den improvisierten Panzer an der Rückseite abschloß, nicht erreichte, sondern unterwegs aufgehalten und vernichtet wurde. Auf Schießplätzen sieht man häufig Kugeln, die in den Sand gedrungen sind, und deren Mantel vollkommen verbogen und zerfetzt ist, während der Bleikern sich in die sonderbarsten Formen verwandelt hat. Bei der Untersuchung des Füllungsmaterials zwischen den beiden Platten zeigte es sich bei den vorgenommenen Versuchen hier, daß der stählerne Mantel des Geschosses vollkommen zerstückelt war, während von dem Bleikern bei der Untersuchung überhaupt nichts mehr aufzufinden war. Der Erfinder erklärt diese Tatsache damit, daß er annimmt, daß bei der großen Hitze, die durch das Eindringen der Kugel entstehen muß, das Blei einfach schmilzt und verdampft.

Wiederholte Proben zeigten, daß ein Stück Pappe, das man fünf dis sechs Zentimeter von der Vorderplatte entfernt in das Füllungsmaterial eingelegt hatte, unbeschädigt blieb.

Herr Loke erwartet großen Nutzen von seiner Erfindung als Abwehrmittel gegen Bombenwürfe aus der Luft. Er glaubt auch, daß sein Panzer sich als ein guter Schutz gegen die größten Projektile erweisen wird. Ob sich das bewahrheitet, wird aber erst noch festzustellen sein. Sicher ist jedenfalls, daß die Erfindung das größte Interesse der holländischen Militärbehörden hervorgerufen hat. Der niederländische Generalstab hat die weiteren Untersuchungen und Proben in die Hand genommen und erwartet nach den ersten Versuchen aufsehenerregende Resultate. Auch die militärischen Attachés einiger ausländischen Regierungen haben sich bereits mit dem Erfinder in Verbindung gesetzt. E.

Neue Betrachtungen zur Schallfortpflanzung bei Explosionen. Die gewaltige Explosion, die vor einiger Zeit in der englischen Industriestadt Ashton under Lyue stattfand, hat zu neuen Betrachtungen über die eigenartigen Erscheinungen der Schallfortpflanzung Anlaß gegeben, die über den Rahmen dieses Einzelfalles hinaus von allgemeiner Bedeutung sind. Vor allem wurde durch die Explosion wieder einmal der Beweis geliefert, daß bei der Schallfortpflanzung die Unregelmäßigkeit das übliche, eine symmetrische Fortpflanzung verhältnismäßig selten ist. Niemals pflanzt sich der Schall von einem Punkt nach allen Richtungen der Windrose gleichartig aus, wenn man auch die Ausbreitung der Schallwellen vor ihrem Entstehen bis zu ihrem schließlichen Versiegen als eine große Kugelfläche aufzufassen gewohnt ist, jedoch mit dem Unterschied, daß die Schallquelle keineswegs immer das Zentrum des Schallfeldes darstellt. So hat im Falle der Explosion von Ashton der Schall sich hauptsächlich in der Richtung von Nord-Nordwest fortgepflanzt, und zwar bis zu einer Entfernung von 35 Kilometern. In der entgegengesetzten Richtung aber hat er kaum eine Entfernung von 10 Kilometer, also nicht einmal ein Drittel erreicht. Wie das „Journal des Debats" zu diesen Mitteilungen bemerkt, wird als besonders interessant hervorgehoben, daß bei der Explosion von Ashton nachweislich die sog. „Zone

Digitized by Google

des Schweigens" fehlte. Dies stimmt überein mit den bisherigen Beobachtungen, daß bei Explosionen im Sommer die Zone des Schweigens überhaupt sehr selten ist. Vgl. „Zeitschr. f d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw." Nr. 14 v. 1916, S. 241. Explosionen mit Zonen des Schweigens fanden in England statt im Februar 1901 in Spithead, in Januar 1914 in Hayle, im Januar 1917 in London, also sämtliche im Winter. Explosionen ohne Zone des Schweigens gab es in Spithead im Juli 1897, eine dritte Explosion im Juli 1899 und die letzte in Ashton im Juni 1917. Nach den in Japan gemachten Feststellungen war bei den dortigen Vulkanausbrüchen im Winter unter 11 Fällen neunmal die Zone des Schweigens zu beobachten, im Sommer fehlte sie unter 11 Fällen zehnmal. Die meteorologischen Verhältnisse sind demnach nicht nur für die Stärke der Schallfortpflanzung, sondern auch für das Vorhandensein und Fehlen der Zone des Schweigens von grundlegender Bedeutung. Diese Wahrnehmungen bestätigen auch die Richtigkeit der Luxschen Theorie, mitgeteilt in Nr. 9 v. 1916 S. 151, wonach die Hörweite und einsetzende Schweigezone in erster Linie von der Atmosphäre und in zweiter Linie von der Reflexion der Schallwellen aus der Höhe an die Erdoberfläche abhängig ist, und zwar in um so höherem Grade, je größer die Homogenität der Atmosphäre zwischen Schallquelle und Hörbarkeit in der Ferne ist. Hierbei spielen noch örtliche Verhältnisse, Ebenen, Berg und Tal, belaubte Wälder, Seen, Flüsse, namentlich Gletscherhöhen usw. in Bezug auf vorübergehende Schallunterbrechung oder Schweigezone eine Rolle. Außerdem scheint zwischen den Explosionen der industriellen Betriebe und jenen der vulkanischen Ausbrüche und Naturereignisse einerseits und der Geschoßentladungen andererseits immerhin ein gewisser, wenn auch geringfügiger Unterschied zu bestehen, weil dort die Kugelfläche des Schallfeldes sich eher zu entwickeln vermag als bei dem Geschützfeuer und die Explosion sich mehr als ein in sich geschlossener einheitlicher Vorgang in bezug auf Entstehung und Detonation manifestiert. Bei letzteren ist die Schallwelle eine mehr kombinierte, als Abschußknall, Zentral- und Detonations- oder sekundärer Explosionsknall, und außerdem je nach der Länge und Konstruktion des Geschützrohres dieses selbst dazu geeignet, der Schallausbreitung nach einer bestimmten Richtung eine stärkere Intensität zu verleihen, weil die Granate eine Luftwelle mit sich reißt. Mächtiges Trommel- und Sperrfeuer können daher eher als atmosphäre und technische Katastrophen diese Erscheinungen im Gefolge haben. Natürlich kommen dann bei beiden Modalitäten, abgesehen von der artilleristischen Konstruktion der Schwergeschosse, für die abnorme Hörbarkeitszone atmosphäre und lokale Verhältnisse immerhin noch in Betracht. So sind zur Fortpflanzung des Schalles auf weite Entfernungen mit einsetzender Schweigezone in derselben von der Schallquelle aus immer noch kräftige, abgebeugte Strahlen vorhanden, die unter kleinen Winkeln der Erdoberfläche verhältnismäßig nahe Luftschichten treffen. Besitzen diese eine etwas höhere Temperatur als die unter ihnen befindlichen Schichten, so können sie an ihnen zur Umkehr gezwungen werden. In den Sommermonaten fehlen diese Voraussetzungen, namentlich in den gemäßigten Klimen, in der Regel. Allein auch in den Wintermonaten, wenn atmosphäre und lokale Verhältnisse das Eintreten einer Schweigezone begründen würden, ist dieses kein stereotypes, sondern immer nur ein vereinzeltes, aber infolge der nunmehr systematisch organisierten Beobachtungsstationen immerhin weit häufiger als bisher angenommen wurde, in die Erscheinung tretendes Phänomen. Auch haben dieselben sich als wirksam erwiesen, um der Kriegshysterie und anderen Ergüssen seelischer Hochspannung, die namentlich in bezug auf die Verbreitung des Geschützdonners ins geradezu Unfaßliche an der Tagesordnung sind, die Unterlage zu benehmen. So findet die zum Eintritt der Schweigezone mit abnormer Hörbarkeitsweite erforderliche Temperaturinversion ziemlich häufig statt, z. B. wenn wärmere Luftschichten über kältere streichen, oder wenn durch Wolkenbildung die Kondensationswärme frei wird. Ist eine Luftschicht nur um einen Grad wärmer als die darunterliegende, so wird ein Schallstrahl, der sie unter einem Winkel bis zu $3^1/_2$ Proz. trifft, total reflektiert und kehrt also zur Erdoberfläche zurück. Ungleichmäßige Ausbildung der Inversionsschicht (verschiedene Höhen, Lücken in ihr) bedingen Unregelmäßigkeiten der Erscheinung. Die Zone des Schweigens erklärt sich also daraus, daß der Einfluß der Beugung, dem die Brechung in der verschieden temperierten, von den Schallwellen passierten Luft entgegenarbeitet, nicht mehr ausreicht, die Schallstrahlen zur Erdoberfläche zurückzubringen. In größerer Höhe über derselben sind aber im Gebiete der Schweigezone gebeugte Strahlen vorhanden — es wurde dies nach Beobachtungen de Ouervains an hochgelegenen Orten der Schweiz festgestellt —; treffen diese eine wärmere, der Schallquelle mehr oder weniger homogene Luftschicht an, so werden sie an ihr zurückgeworfen, kehren zur Erde zurück und erzeugen hier die äußere Zone abnormer Hörbarkeit. Das Auffallende an diesem Vorgange ist also nicht die Zone des Schweigens, sondern vielmehr der Umstand, daß hinter derselben der Schall wieder hörbar wird. Auffallend bleibt aber außerdem der so unterschiedliche Umfang der Schweigezone, wie die nach demselben in gleichfalls sehr verschiedenem Umfange einsetzende Hörbarkeitszone. Offenbar ist aber in erster Linie die Stärke der Detonation am Orte der Schallerzeugung, eine bewegte Atmosphäre und in zweiter Linie die bereits erwähnte Beschaffenheit in den oberen Luftschichten, als Medium für die Erhaltung der Wirksamkeit der Schallstrahlen und als Bindeglied für die Reflexion zur Erdoberfläche ausschlaggebend.

Daß die Schallintensität trotz der großen Entfernung von der Schallquelle noch in merkbarer Weise vorhanden ist, ist wohl daraus zu erklären, daß die Schallstrahlen sich zwischen zwei parallelen Wänden, der Erdoberfläche und der reflektierenden Luftschicht, bewegen; an dieser können sehr leicht mehrfache Reflexionen stattfinden. Die Intensität nimmt daher nicht mit dem Quadrate der Entfernung, sondern nur mit ihrer ersten Potenz ab.

Daß die Zone des Schweigens eine ganz irreguläre Form, also keineswegs immer die konzentrische Fläche, wie man sie der Ausbreitung des Schalles zumißt, hat, nicht mit einem gleichmäßigen Uebertreten der Schallstrahlen aus den obersten Wasserstoffschichten der Atmosphäre in die untere Stickstoff-Sauerstoff-Atmosphäre, wo sie wieder hörbar werden, zusammenhängt, auch nicht unbedingt in konkaven Bahnen sich ausbreitet, ist durch Beobachtungen aus der Schweiz bewiesen. So hat u. a. de Querai im Winter 1915 festgestellt, daß der vom Sundgau ausgehende Kanonendonner von einer zungenförmigen Zone des Schweigens umgeben war, die sich vom Schweizer Jura bis in die Gegend des Feldbergs erstreckte, während nördlich davon in der Gegend von Stuttgart bis Mannheim der Donner hörbar war. Dadurch ist somit der Einfluß lokaler Verhältnisse auf die Hörbarkeitsweite, wie auch auf die Art der Bildung einer Schweigezone erwiesen. R.

Ursachen der Sprengmittelgefahr. Man spricht allgemein von moderner Waffentechnik, man könnte ebensogut von moderner Waffenchemie sprechen, denn die Entwicklung der modernen, weittragenden Gewehre und der riesigen Geschütze ist nicht denkbar ohne die moderne Metallkunde und ohne die moderne Sprengmittelindustrie. Fünf Jahrhunderte hindurch herrschte als Sprengmittel das alte Dreigemisch: Kohle, Salpeter und Schwefel, das Schwarzpulver, ohne jeden Wettbewerb. Die Entwicklung der organischen Chemie hat das alte Handwerk des Pulvermachers außer Brot gesetzt; die modernen Verkehrswege, der moderne Bergbau und die Schrecken des modernen Krieges sind gleichzeitig ihr Werk. Wie nahezu alle Grundlagen des Lebens der neuen Zeit von der Wissenschaft erst vor einem oder zwei Menschenaltern gelegt wurden, so auch die Anfänge der Sprengmittelchemie. 1846 gelang es Schönbein, aus Baumwolle und Salpetersäure einen Sprengstoff herzustellen — das war der erste noch ungelenke Schritt, aber die entscheidende Geistestat. Seine Bahn fortsetzend hat Nobel — erst 1866 — mit Hilfe des Aufsaugestoffes Kieselgur dem zuerst von Sobrero in Turin dargestellten Nitroglyzerin volle Gebrauchsfähigkeit verliehen. Er nannte den neuen Sprengstoff nach dem griechischen Worte dynamis (Macht, Stärke) „Dynamit". Auch die weiteren Fortschritte gingen sehr langsam. Erst 1886 lernte man aus Schießbaumwolle Pulver herzustellen; in gleicher Linie liegt das Nobelsche Nitroglyzerinpulver (1888).

Die Erfindung der neuen Sprengmittel traf mit einer Entwicklung der Feuertaktik zusammen, die nach derselben Richtung wies. Schon seit den ersten Zeiten der Handfeuerwaffen stehen die beiden Grundformen, das Gewehr mit dem glatten und das Gewehr mit dem gezogenen Lauf, das ein Erzeugnis des fünfzehnten Jahrhunderts ist, einander gegenüber. Doch die Hauptmasse des Fußvolks hatte bis in die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts das alte Steinschloßgewehr mit glattem Lauf. Dieses hatte keine eigentliche Visiereinrichtung, bot keine Möglichkeit des gezielten Schießens, die Leute wurden bloß abgerichtet, ungefähr wagrecht anzuschlagen, damit die Kugel weder in die Luft ginge, noch auf den Boden anschlage. Die Wirkung erstreckte sich etwa auf dreihundert Schritt, aber schon auf mehr als zweihundert Schritt war bei der großen Biegung der Bahn und der verminderten Durchschlagskraft des Geschosses das wirksame Treffen barer Zufall. Daher die große Rolle der Reiterei im Siebenjährigen Kriege. Sie konnte den wirksamen Feuerraum des Gewehres in Bruchteilen von Minuten durcheilen. Gezogene Gewehre wurden bloß als Luxuswaffe erzeugt, als Jagdflinten; nur die Schützen in den Heeren Friedrichs und Napoleons hatten gezogene Gewehre und waren im Zielen ausgebildet. Sie brachten wohl auch — so bei Jena — durch Einzelschuß in zerstreuter Ordnung dem Feinde schwere Verluste bei. Doch erst 1862 waren die gesamten Fußtruppen Europas mit dem gezogenen Gewehr bewaffnet, das noch 1866, gemäß den Wirkungen des Dreyseschen Zündnadelgewehrs, durch Hinterladung seine Vervollkommnung erfuhr. An diesem Punkte nun griff die Sprengmittelchemie umwälzend ein. Die Einführung des rauchschwachen Pulvers gab nicht bloß dem Schützen die freie Uebersicht, die ihm früher die Rauchschwaden geraubt hatten: durch seine erhöhte Kraft machte es auch die Flugbahn flach, sodaß so eine Nahzone von mehreren hundert Metern fast sicheren Schusses, ermöglichte die Einführung kleiner, leichter Geschosse, während zugleich die Waffentechnik genötigt ward, den Drall des Laufes zu verbessern, um der größeren Beanspruchung des Rohres durch das neue Sprengmittel zu genügen. Dieselbe Entwicklung hat das Geschützwesen und seine Munition durchgemacht. Um der Kürze halber nur ein Beispiel hervorzuheben: Schon im fünfzehnten Jahrhundert kannte man ein Sprenggeschoß, die Bombe; das Schrapnell ist zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts erfunden von einem englischen Obersten, nachdem es den Namen trägt. Doch erst als man wirkungsvolle Sprengladungen einführte, fand man sich veranlaßt, zur Vergrößerung des Fassungsraumes dem Schrapnell die Form des Langgeschosses zu geben, und erst jetzt wurde es dank

Digitized by Google

der großen Masse von Kugeln, die es nun umfassen konnte, allgemein angewendet.

Was im groben und großen die Tätigkeit und Wirkung der modernen Sprengmittel vom alten Pulver unterscheidet, ist also die weit höhere Explosivkraft. Was ist nun das eigentliche Kennzeichen eines Spreng-, eines Explosivstoffes und worin besteht die sogenannte Explosion selbst? Die Explosion entsteht durch Zersetzung des Sprengstoffes, wie wir sie etwa mit Hilfe des Zündstrahles eines Zündhütchens einleiten, die aber auch anders, etwa durch die Sonnenwärme, eingeleitet werden kann. Bei dieser Zersetzung entstehen nun unter Flammenentwicklung, Knall und Erschütterung gewaltige Gasmassen. Würden sie sich indes allmählich bilden, dann gäbe es keine Explosion, dann könnten die Gase abgeleitet werden, ohne den Druck auf ihre Umgebung plötzlich und ungeheuer zu steigern. Das Kennzeichen eines Explosivstoffes besteht also darin, daß die Gase in kurzer Zeit und bei hoher Temperatur entstehen. Diese rasche Umsetzung des Explosivstoffes zeitigt die Druckentwicklungen und Drucksteigerungen, deren Wirkung uns die Explosion sinnfällig macht. Die Gase sind sonach Arbeitsquellen von gewaltiger Leistungskraft und es gilt, sie in den Dienst nutzbringender Arbeit zu stellen. Im Sinne der Verwendbarkeit nun unterscheiden sich die Explosivstoffe, sowohl was ihren Gebrauch in der Industrie des Friedens und in der Waffenindustrie anlangt, als auch weiterhin nach ihrem Gebrauch als Treibmittel und als eigentliches Sprengmittel. Im ersten Sinne ist unterscheidend der Zweck. In Kohlenbergwerken zum Beispiel oder in Steinbrüchen benötigt man ein Sprengmittel, das die abzusprengenden Stein- oder Kohlenstücke nicht ins Winzige zertrümmert; es müssen also hier verhältnismäßig langsam detonierende Sprengstoffe angewendet werden, die durch den Druck bei der Explosion den zu sprengenden Gegenstand lösen und zerreißen. In der Kriegstechnik dagegen sollen die Sprengstoffe schlechthin zerstörend wirken, darum sollen es solche sein, die schnell detonieren[1]) und brisant sind.

Aus diesem Unterschied der Verwendung ergibt sich nun auch, daß die Technik des Friedens keine einheitlichen chemischen Sprengstoffe benützt, sondern Mischungen. Denn nur diese lassen sich so zusammenstellen, daß sie der jeweiligen Bestimmung, der erforderten Wirkung angepaßt sind. Dagegen verwendet, von dem alten Schwarzpulver abgesehen, die Kriegstechnik vorzugsweise einheitliche chemische Sprengstoffe. Aber die Kriegstechnik selbst unterscheidet wieder die Sprengstoffe in Treibmittel und eigentliche Sprengstoffe. Es ist dies eine Unterscheidung, die sich im Tagesbrauch wohl bewährt, wenn man auch gegen die einwenden kann, daß bei einzelnen Stoffen nach ihrer Art und Wirkung zweifelhaft sein mag, wohin man sie einreihen soll. Unter Treibmitteln versteht man solche Sprengstoffe, deren Gasdruck nicht augenblicklich zum Höchstmaß ansteigt, sondern allmählich anwächst. Als Voraussetzung dieser ist gegeben, daß sich die Verbrennungsgeschwindigkeit in weiten Grenzen regeln und den Bedürfnissen der Waffentechnik, namentlich der Widerstandskraft der Rohrwände, anpassen läßt. Man beeinflußt nun die Verbrennungsgeschwindigkeit dadurch daß man dem Sprengmittel eine bestimmte Form, Festigkeit, Oberfläche, Dichte gibt, daher das moderne Pulver, als Treibmittel verwendet, alle möglichen Gestalten zeigt: die Gestalt von Stäbchen, Blättchen, Röllchen, Rohren, Streifen, Sternen. Nitrozellulose wird gelatiniert; dann läßt sich ihre Verbrennungsgeschwindigkeit weitgehend regeln. Die wichtigste Aufgabe des Treibmittels ist — daher der Name — , das Geschoß aus dem Rohr „zu treiben". Das Rohr muß Widerstandskraft genug haben, den gewaltigen Druckwirkungen standzuhalten und damit den Gasdruck in der Richtung des Geshosses zu drängen. Bei allzu jäher Explosion vermag dies kein Rohr.

Anderer Art sind die eigentlichen Sprengstoffe. Sie zersetzen sich außerordentlich schnell. Denken wir uns nun ein solches Sprengmittel statt eines Treibmittels verwendet, so müsssn die bei der Zersetzung entstehenben Gase infolge der plötzlichen Drucksteigerung gründliche Kraftwirkungen auf das Einschlußmaterial ausüben, das unmöglich widerstehen kann und zertrümmert wird. Sie werden sonach dort ihre Verwendung finden, wo die Zertrümmerung der Zweck ist: also bei der Anlage von Landminen, endlich bei der Herstellung von Geschossen, Torpedos, Seeminen. Bei Geschossen zum Beispiel besteht doch die eigentliche Wirkung in dem Zerreißen des Mantels in Stücke, und je zahlreicher diese, je gewaltsamer sie auseinander geschleudert werden, desto größer und weitreichender ist die angestrebte Zerstörung. Freilich kann auch hier durch allzustarke Verkleinerung der Sprengteile die Wirkung namentlich im Sinne der Nachhaltigkeit der Verletzungen lebender Wesen beeinträchtigt werden. Ein Maß der Sprenggewalt solcher Stoffe ergibt die Tatsache, daß die Zersetzung mit einer Geschwindigkeit geschehen kann, die bis zu 8000 Meter in der Sekunde geht. Diesen Raum nehmen die Gase vom Mittelpunkt gerechnet nach allen Seiten im Ablauf einer Sekunde ein — ein beinahe unvorstellbarer Vorgang. Doch wird die Höchstgrenze von 8000 Meter nur von den aus Pikrinsäure erzeugten Stoffen wie Ekrasit annähernd erreicht.

Das Ekrasit ist, wie gesagt, eine Erscheinungsform der Pikrinsäure oder des Trinitrophenols. Für diese bildet die Karbolsäure, das Phenol C_6H_5OH den Ausgangsstoff. Die Erzeugung der Pikrinsäure aus dem Phenol, dessen „Nitrisierung", erfolgt so, daß man zuerst die Karbolsäure mit konzentrierter Schwefelsäure erhitzt und derart die Phenol-Sulfosäure hervorbringt, welche man darauf in 60prozentige Salpetersäure einfließen läßt. Unter stürmischer Reaktion und Temperatursteigerung erfolgt nun die Umsetzung in Pikrinsäure, für welche die Formel lautet: $C_6H_2(NO_2)_3OH$. Die Pikrinsäure ist ein stark gelb färbender, heftig bitter schmeckender Körper, in warmem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslich. Ihr Schmelzpunkt liegt bei 121°, der Erstarrungspunkt bei 120°. Unzersetzlichkeit und Lagerbeständigkeit gibt ihr vor der Schießbaumwolle und den dieser verwandten Sprengmitteln einen richtigen Vorzug. Doch bildet sie mit den Metallen leicht Salze und diese Metallverbindungen sind weit empfindlicher, denn gefährlicher als die Pikrinsäure selbst. Folglich muß man die Metalle von der Pikrinsäure fernhalten, das wird im Geschoß durch Sprengladungsbüchsen aus Pappe, durch Firnissen und Lackieren der Geschoßwände besorgt. Pikrinsäure kann, weil gegen Stoß und Schlag wenig empfindlich, in gepreßter oder geschmolzener Form bearbeitet werden, ihre Detonations-(Zersetzungs)-Geschwindigkeit ist 7800 Meter in der Sekunde, darum ist sie beinahe der sprengkräftigste Körper, das bevorzugte Füllmittel für Granaten, Minen, Torpedos. Um Raum zu sparen und zugleich die Sprengwirkung zu steigern, wird die Pikrinsäure für kleine Kaliber hydraulisch zu Sprengladungen zusammengepreßt, für große geschmolzen. In diesem Zustand etwa mit geringen Mengen von Kampfer, Dinitritoluol, Nitronaphthalin gemischt, spielt sie als Ekrasit, Lyddit, Pikrinit, Schimose und ähnliches in den Armeen und Flotten aller Staaten im Spreng- und Schießwesen eine beherrschende Rolle.

Zu untersuchen wäre noch die Bombenwirkung gegen ein Gebäude. Verglichen mit dem Torpedo- oder Minenangriff gegen ein Schiff befindet sich ein Gebäude gegen Bombenwürfe namentlich von oben etwa aus einem Luftschiff in weit günstigerer Lage. Worin besteht denn die Wirkung einer Sprengladung auf den von ihr getroffenen Gegenstand? Die Explosion der Ladung pflanzt sich vom Zentrum sehr schnell fort, doch nimmt der Druck nach außen rasch ab. Die Ausdehnung des Gases treibt die Lnft vor sich her. Es ist nicht statischer Druck, was vom Gase ausgeht, sondern es sind stoßartige Wirkungen. Hat nun die Ladung, sagen wir in das Dach, ein Loch geschlagen, so werden die Gase hier nicht so heftig einströmen wie bei einer Schiffswand, denn der Druck des Wassers, weit größer als der der Luft, der von vornherein die Sprengwirkungen im Meere strenger zusammenfaßt und weniger schnell verringert als auf dem festen Lande in freier Luft, er fehlt doch hier. Draußen ist ebenso Luft wie in dem Dachbodenraum. Es strömt also verhältnismäßig weniger Gas und in geringerer Spannung ein. Der eindringende Gasballen verbreitet sich in dem neuen Raume mit ungeheurer Geschwindigkeit. Und was wird hier seine Wirkung sein? Sie hängt erstens ab von der Geschwindigkeit, mit der das Loch in den Dachbelag geschlagen wurde. Je länger dies dauert, umsomehr Gasenergie hat sich nach allen Seiten hin verflüchtigt. Der zweite wichtige Umstand ist die Größe und Gestalt des Loches, von ihr hängt zum Teil die eindringende Gasmenge und deren Stoßwirkung ab. Drittens ist wichtig die Beschaffenheit des Stoffes, der den Dachbelag und dessen Stützen bildet, denn von ihm hängt die Splitterwirkung ab, die im Bodenraum die Zerstörungen steigert. Endlich ist entscheidend die Größe des Dachraumes. Je größer dieser, um so leichter und schneller kann sich bei abnehmender Stoßwirkung das Gas ausbreiten. Aus diesen Umständen ergibt sich die Bauweise des Daches von selbst. Man braucht keine Panzer als Belag, wie sie ein Kriegsschiff nötig hat; denn weder sind bisher in die Luft geschleuderte Bomben so reich gefüllt wie Torpedos und Minen, noch arbeitet hier die sprengwirkungsteigernde Eigenschaft des Wassers mit. Aber man wird einen festen Belag wählen, der ein rasches Eindringen verhindert (keine Glasdächer oder Fenster, die senkrecht hinausgehen); man wird weiterhin den Bodenraum nicht untereinteilen, wie das beim Schiff zur Schottenbildung um Leckgefahren zu begrenzen unumgänglich ist, man wird endlich durch seitliche, möglichst weit gehaltene Oeffnung den völlig freien Zutritt der Luft ermöglichen, um dem Gase die weiteste Ausdehnungsmöglichkeit zu geben Wie nun das Schiff zwei oder drei Seitenwände hat, wird man auch hier wohl mit Vorteil zwei oder drei Bodenräume übereinander aufbauen, um das Durchdringen der Sprengwirkung in die obersten Fabriksräume auszuschließen und wird den Abschluß von Dach und Oberräumen durch stets versperrte Türen aus dauerhaftem und feuerfestem Material

[1]) Detonation nennt man die Vorgänge beim Zerfall der Sprengstoffmasse. Nach Berthelot und van t' Hoff kann man sich diese durch eine Stoßwelle hervorgebracht denken. Gewöhnlich gebraucht man, um die Zündung einzuleiten, Knallquecksilber. Dieses hat eine hohe Dichte und eine hohe Explosionstemperatur. Es zersetst sich augenblicklich. Die gasförmigen Zersetzungsergebnisse stehen wegen der hohen Dichte und der hohen Explosionstemperatur des Knallquecksilbers unter ungemein hohem Druck. Sie stoßen auf den Sprengstoff, der entzündet werden soll, und der durch die auf ihn wirkende gewaltige lebendige Kraft im Nu zerfällt und den empfangenen Stoß an die Nachbarschichten weitergibt. Durch mechanische, chemische und Wärmewirkungen pflanzt sich die Stoßwelle mit außerordentlicher Geschwindigkeit von Schicht zu Schicht fort. Der Gasdruck erreicht in einem Mindestmaß von Zeit seine Höchstgrenze; was den Explosionsraum abschließt, zum Beispiel im Rohr das Geschoß, kann nicht ausweichen.

Digitized by Google

gestalten. Endlich muß, entsprechend den Lenzvorrichtungen der Schiffe, die Möglichkeit vorhanden sein, um die Entstehung oder Ausbreitung von Feuer zu verhüten, den Dachraum mit dem denkbar geringsten Verzug völlig unter Wasser zu setzen, wobei das so geschehen kann, daß die Mauern vom Wasser nichts zu leiden haben. Die Kunst, ein Gebäude, das neu errichtet wird, gegen Angriffe aus der Höhe zu schützen, ist wahrlich jetzt keine Hexerei mehr. —th—

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Sprengstoffmarkte Ungarns. Die interessante Nation, welche die Ungarn noch vor vierzig Jahren waren, hat in der allgemeinen Auffassung, in den öffentlichen Einrichtungen sowie unter den mit der Zeit gegebenen Verhältnissen stufenweise sowohl auf wirtschaftlichem wie industriellem Gebiete Fortschritte gemacht, welche die Entwicklung der kommenden näheren Handelsbeziehungen zwischen Deutschland und seinen Verbündeten in erfreulichster Weise zu fördern geeignet sind. Damit ist die zukünftige mitteleuropäische Wirtschaftspolitik auf eine Basis gestellt, welche die zweckentsprechende Ausnutzung der vorhandenen Rohstoffe und die Verwertung der Erzeugnisse Mitteleuropas gewährleistet und den Märkten der Mittelmächte und ihren Verbündeten den Warenaustausch erleichtert. Gerade der ungarische Markt wird sich besonders zu einem der größten Umschlageplätze entwickeln, wozu er infolge seiner geographischen Lage und der vorzüglichen Eisenbahn- und Wasserverbindungen sich auch durchaus eignet. Dadurch erhalten wiederum Ungarns Landwirtschaft und Industrie, sein Handel und sein Verkehr neue wertvolle Stützpunkte zur weiteren kräftigen Ausbildung und Entwicklung. Vom kaufmännischen und industriellen Standpunkte aus sind deshalb die in Ungarm bestehenden einschlägigen Verhältnisse wohl des eingehendsten Studiums sicher wert. In den letzten Jahren hat man in Ungarn alljährlich nicht unbeträchtliche Summen, die sich bis zu zehn Millionen Kronen steigerten, zur Industrieförderung ausgegeben, und zwar entfiel dann nahezu die Hälfte auf die Fabrikindustrie, die zweite größere Hälfte auf das Kleingewerbe, die Hausindustrie, Stipendien, Ausstellungen und dergleichen anderer gewerblicher Einrichtungen. In der Fabrikindustrie wurden die Unterstützungen zur Errichtung neuer Fabriken und zur Erweiterung alter Betriebe gewährt. Ferner wurden Maschinen und Werkzeuge überwiesen. Außer mit den angeführten Subventionen wurde die Industrie auch mit den im Gesetzartikel III vom Jahre 1907 festgesetzten staatlichen Begünstigungen gefördert. Solche staatliche Begünstigungen wurden alljährlich gegen fünfzig Unternehmungen der verschiedensten Industriezweige zuerkannt. Dank dieser Fürsorge hat die industrielle Entwicklung in den letzten Jahren ein ziemlich schnelles Tempo eingeschlagen, was auch daraus hervorgeht, daß zur Gründung neuer Aktiengesellschaften und privater Industrieunternehmungen, desgleichen zur bedeutenden Ausdehnung bereits bestehender Betriebe ständig immer größere Kapitalien angelegt werden. Wenn auch in erster Linie hauptsächlich in der Hauptstadt diese Bestrebungen sich geltend machten, so geschah dies wohl auch wieder in den übrigen Landesteilen. Besonders hervorzuheben ist in dieser Beziehung die mit Munizipalrechten ausgestattete Freistadt Arad, welche auf ihrem Gebiete eine kräftige und leistungsfähige Industrie ins Leben zu rufen bestrebt ist und beschlossen hat, neu zu erbauenden Fabriken im allgemeinen unentgeltliche Grundstücke und kommunale Steuerfreiheit zu gewähren. Infolgedessen entstanden hier alsbald eine Automobil- und eine Textilfabrik. In Arad kann aber vom Gesichtspunkte der Ansprüche des konsumierenden Publikums eine jede Industrieanlage, welche die Bedürfnisse der Landwirtschaft zu befriedigen berufen ist, mit den besten Aussichten ihre Tätigkeit beginnen. Ferner haben solche Industrieanlagen günstige Aussichten, welche dank den älteren Verbindungen der Mutteranstalt oder infolge anderer Gründe über einen entsprechenden Markt verfügen und außerdem an Ort und Stelle oder Umgebung zu billigen Preisen viel Rohmaterial anzuschaffen in der Lage sind. Da nun Rohmaterialien der verschiedensten Art hier leicht zu beschaffen sind, so können auch die verschiedensten Industriezweige hier eine erfolgreiche Tätigkeit entfalten. Dieser in Ungarn in den letzten Jahren zutage getretenen industriefördernden Tätigkeit ist es ferner zu verdanken, daß von den bestehenden älteren Unternehmungen dahin getrachtet wird, die Fabrikseinrichtungen und Ausrüstungen immer mehr den Fortschritten und Errungenschaften der modernen Technik entsprechend zu vervollkommnen und auf diese Weise die Produktions- und Konkurrenzfähigkeit zu steigern. Aehnlich wie bei der Fabrikindustrie ist die Förderung des Kleingewerbes und der Hausindustrie staatlicherseits in die Hand genommen worden. Zunächst wurde durch Gestellung von Arbeitsmaschinen die Produktion zu erhöhen versucht. Dann wurde eine Landesversuchsstelle errichtet, welcher vom Standpunkte der Konkurrenzfähigkeit der gewerblichen Produkte besondere Wichtigkeit beigemessen wird. Ferner ist zu erwähnen, daß die Nutzbarmachung der vorhandenen Wasserkräfte zu gewerblichen Zwecken staatlicherseits auch eine größere Aufmerksamkeit zugewendet wird und bereits vor dem Ausbruch des Krieges an verschiedenen Punkten im Hinblick auf die praktische Durchführung die Vorarbeiten sich im Gange befanden. Ebenso ist die Ausnutzung des in Siebenbürgen reichlich vorhandenen Erdgases als billige Beleuchtungsquelle und als ebenso wohlfeile Triebkraft zu gewerblichen und industriellen Zwecken Gegenstand der staatlichen Fürsorge und können von diesem Ungarn eigentümlichen Naturschatze in der Zukunft wohl noch überraschende Erscheinungen erwartet werden. Nach dem Kriege werden sich derartige Kräfteverwendungen auf allen Gebieten der Industrie zeigen, vor allem auch auf demjenigen der Erzeugung von Schieß- und Sprengstoffen, welche unterstützt von der vom Staate errichteten, bezw. privilegierten Kanonenfabrik sich ganz bedeutend erweitern wird. Die bisherige Lage dieser Industrie in Ungarn ist aus den Ziffern des auswärtigen Handels erkennbar.

Phosphorzündhölzchen wurden eingeführt 1912: 2142 Meterzentner (im Werte von 89 964 Kronen) aus Oesterreich, 1911: 8517 (357 714), 1910: 9654 (419 949), 1909: 7083 (354 150), 1908: 9157 (457 850), ausgeführt 1912: 6325 (265 650), davon nach Oesterreich 6147 (258 174), Bosnien und Herzegowina 178 (7476), 1911: 10 500 (441 000), 1910: 10 774 (468 669), 1909: 10 345 (517 250), 1908: 12 002 (600 100).

Andere Zündhölzchen mit Ausnahme von Wachs- und bengalischen Zündhölzchen kamen zur Einfuhr 1912: 18 094 (868 512), davon aus Oesterreich 17 919 (860 112), Bosnien und Herzegowina 138 (6624), Deutschland 26 (1248), Schweiz 1 (48), Schweden 10 (480), 1911: 9362 (430 652), 1910: 10 586 (534 593), 1909: 7545 (414 975), 1908: 9941 (526 873), zur Ausfuhr 1912: 8367 (393 249), davon nach Oesterreich 5282 (248 254), Bosnien und Herzegowina 1801 (84 647), Serbien 361 (16 967), Bulgarien 731 (34 357), Montenegro 2 (94), europäische Türkei 33 (1551), Britisch Indien, Straits Settlements 157 (7379), 1911: 7530 (338 850), 1910: 13 670 (662 995), 1909: 17 690 (972 950), 1908: 6873 (364 269).

Schwefeleinschlag, Schwefelfäden, Weineinschlag kamen zur Einfuhr 1912: 1194 (29 850), davon aus Oesterreich 1180 (29 500), Deutschland 17 (325), Schweiz 1 (25), 1911: 958 (23 950), 1910: 1173 (29 325), 1909: 1253 (31 325), 1908: 873 (21 825), zur Ausfuhr 1912: 292 (7300), davon nach Oesterreich 281 (7025), Bosnien und Herzegowina 1 (25), Rumänien 7 (175), Serbien 3 (75), 1911: 317 (7925), 1910: 311 (7775), 1909: 374 (9350), 1908: 342 (8550).

Zünder, Pechspäne, Pechzünder und dergleichen gemeine Zündwaren wurden eingeführt 1912: 270 (7020) aus Oesterreich, 1911: 256 (6656), 1910: 230 (5980), 1909: 268 (6968) 1908: 196 (5096), ausgeführt 1912: 54 (1404) nach Oesterreich, 1911: 51 (1236), 1910: 49 (1274), 1909: 35 (910), 1908: 39 (1014).

Feuerwerkskörper, wie Raketen, bengalische Zündhölzchen, Magnesiumfackeln und dergleichen gelangten zur Einfuhr 1912: 468 (82 150), davon aus Oesterreich 463 (81 025), Deutschland 5 (1125), 1911: 280 (53 585), 1910: 258 (52 175), 1909: 196 (37 730), 1908: 108 (24 300), zur Ausfuhr 1912: 3 (525), 1911: 60 (8700), 1910: 74 (11 250), 1909: 6 (1350), 1908: 4 (704).

Lunten, Zündschnüre, Sprengschnüre wurden eingeführt 1912: 72 (52 640), davon aus Oesterreich 44 (12 320), Deutschland 28 (40 320), 1911: 69 (57 590), 1910: 47 (43 860), 1909: 50 (65 830), 1908: 51 (57 714), ausgeführt 1912: 235 (85 570), davon nach Oesterreich 131 (72 050), Bosnien und Herzegowina 70 (9100), Serbien 33 (4290), Montenegro 1 (130), 1911: 217 (55 090), 1910: 98 (43 090) 1909: 260 (51 720), 1908: 106 (40 672).

Patronenhülsen ohne Zündkapseln, leere, Zündhütchen ohne Zündmasse wurden eingeführt 1912: 943 (365 450), davon aus Oesterreich 934 (354 920), Deutschland 9 (1620), 1911: 1067 (404 320), 1910: 1982 (713 520), 1909: 378 (151 200), 1908: 219 (72 270), ausgeführt 1912: 2363 (943 580), davon nach Oesterreich 93 (52 080), Italien 217 (82 460), Rumänien 1156 (468 180), Bulgarien 897 (340 860), 1911: 625 (237 500), 1910: 53 (19 080), 1909: 490 (193 520), 1908: 442 (166 480).

Patronenhülsen mit eingesetzten Zündkapseln, Zündhütchen und Zündkapseln mit Zündmasse wurden eingeführt 1912: 2349 (1 174 500), davon aus Oesterreich 2246 (1 123 000), Deutschland 92 (46 000), Niederlande 6 (3000), Großbritannien 5 (2500), 1911: 2211 (1 105 000), 1910: 2354 (1 412 400), 1909: 2292 (507 660), 1908: 2188 (645 160), ausgeführt 1912: 978 (700 140), davon nach Oesterreich 781 (546 700), Bosnien und Herzegowina 22 (19 800), Rumänien 33 (18 150), Serbien 53 (42 400), Bulgarien 77 (61 600), europ. Türkei 12 (11 760), 1911: 876 (620 250), 1910: 989 (607 105), 1909: 941 (120 150), 1908: 836 (200 945).

Patronen, fertig adjustiert, geladen, kamen zur Einfuhr 1912: 2744 (658 560), davon aus Oesterreich 2982 (643 680), Deutschland 42 (10 080), Belgien 14 (3360), Großbritannien 3 (720), Vereinigten Staaten von Amerika 3 (720), 1911: 2800 (672 000), 1910: 2513 (577 990), 1909: 2317 (810 950), 1908: 2349 (822 150), zur Ausfuhr 1912: 10 072 (3 164 880), davon aus Oesterreich 185 (44 400), Bosnien und Herzegowina 11 (26 40), Deutschland 51 (18 615), Portugal 132 (48 180), Belgien 7 (2555), Serbien 5755 (1 812 825), Bulgarien 2674 (802 200), Montenegro 6 (2190), Mexiko 1219 (420 555). 1911: 2936 (1 036 575), 1910: 3679 (1 088 860), 1909: 12 280 (3 536 960), 1908: 4430 (1 092 680).

Torpedos, leer oder gefüllt, wurden ausgeführt 1912: 2540 (5 080 000), davon nach Oesterreich 294 (588 000), Frankreich 774 (1 548 000), Portugal 34 (68 000), Niederlande 200 (400 000), Dänemark 15 (30 000), Norwegen 87 (174 000), Schweden 27 (54 000), China 70 (140 000), Japan 641 (1 282 000), Vereinigten Staaten von Amerika 35 (70 000), Brasilien 363 (726 000), 1911: 2495 (4 990 000), 1910: 1708 (3 416 000), 1909: 1414 (2 828 000), 1908: 1837 (3 674 000).

Schießpulver und andere Schießmittel kamen zur Einfuhr 1912: 803 (272 080), davon aus Oesterreich 428 (47 080), Deutschland

Digitized by Google

375 (225 000), 1911: 23 (8855), 1910: 83 (23 655), 1909: 759 (438730), 1908: 553 (256 410), zur Ausfuhr 1912: 11 (3520), 1911: 12 (3840) 1910: 5 (1600), 1909: 12 (3960), 1908: 34 (10 360)

Dynamit wurde eingeführt 1912: 4420 (618 880) aus Oesterreich, 1911: 4808 (625 040), 1910: 4018 (522 340), 1909: 4797 (623 610), 1908: 4210 (589 400), ausgeführt 1912: 10 541 (1 512 070), davon nach Oesterreich 8119 (1 136 660), Bosnien und Herzegowina 726 (112 530), Rumänien 768 (119 040), Serbien 802 (124 310), europäische Türkei 126 (19 530), 1911: 10 684 (1 423 210), 1910: 11 254 (1 499 725), 1909: 9994 (1 304 821), 1908: 11950 (1 573 490).

Sprengmittel und Explosivstoffe, wie Ammoniumgelatine, Schießbaumwolle usw. wurden eingeführt 1912: 58 (14 500) aus Oesterreich, 1911: 220 (43 200), 1910: 12 (4320), 1909: 29 (6455), 1908: 58 (9105), ausgeführt 1912: 6730 (1 015 645), davon nach Oesterreich 2904 (551 760), Bosnien und Herzegowina 1203 (132 330), Großbritannien 19 (2375), Serbien 36 (4500), europ. Türkei 184 (26 680), asiat. Türkei 2165 (270 625), Marokko 4 (500), deutschen Besitzungen in Afrika 215 (26 875), 1911: 4181 (877 585), 1910: 3530 (656 234), 1909: 4974 (1 053 464), 1908: 3990 (795 624).

(Nachdruck verboten.) Badermann.

Was wird aus den Sprengstoffvorräten nach dem Kriege? Manchester Guardian vom 23. Juni schreibt: Nach dem Kriege werden alle kriegführenden Länder große Sprengstoffvorräte, wie z. B. Trinitrotoluol und Pikrinsäure, besitzen. Es entsteht nun die Frage, wie diese Waren im Frieden zu verwerten sind. Der kürzlich gegründete deutsche Farbentrust, dessen Mitglieder Sprengstoffe in gewaltigen Mengen herstellen, hat mit den nicht zu dem Trust gehörenden deutschen und österreichischen Fabrikanten ein Abkommen getroffen, demzufolge alle aus Kohlenteer hergestellten Sprengstoffe zur Umwandlung in Farbstoffe und pharmazeutische Produkte übernommen werden. In den Verbandsländern wird man wohl ähnlich verfahren. (Z)

Oesterreich. Die Pulverfabrik Skodawerke-Wetzler A.-G. ist in Wien I, Kantgasse 1 mit 15 Mill. Kr. Aktienkapital gegründet worden.

Die **Nobels Explosives Company** hielt nach dem Daily Telegraph vom 14. VI. 17 am 13. VI. in Glasgow ihre Generalversammlung ab. Der Vorsitzende Sir Ralph W. Anstruther, Bt., führte bei Vorlage des Jahresberichtes aus, es sei untunlich gewesen, in üblicher Weise die Abschlußrechnungen vorzulegen. Die Fabriken der Gesellschaft unterstehen dem Kriegsmunitionsgesetz vom 6. III. 1917 und die Jahresrechnungen bis 31. XII. 1916 decken die erste Rechnungsperiode unter staatlicher Kontrolle. Die Lage der Gesellschaft sei daher schwer mit Sicherheit zu beurteilen, es sei auch nicht tunlich, den Aktionären jetzt eine Abschlußrechnung vorzulegen. Eine Schätzung des Jahresgewinnes mache es möglich, für 1916 eine Dividende und einen Bonus von 20 Proz., abgabenfrei, d. h. 5 Proz. mehr als im vorigen Jahre, vorzuschlagen. Während des abgelaufenen Jahres hatte die Gesellschaft wie die meisten anderen Industrien mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen, es könne gesagt werden, daß diese Schwierigkeiten überwunden seien und daß die Gesellschaft einen beträchtlichen Anteil zu den Anforderungen des Heeres und der Marine beigetragen habe. Dies sei von verschiedenen Regierungsstellen auch anerkannt worden. Die jetzt herrschenden abnormen Verhältnisse hätten natürlich zu erhöhten Material- und Arbeitskosten geführt, dagegen seien im allgemeinen die Verkaufspreise gefallen. Das sei aber durch erhöhte Ausbeute bei der Fabrikation ausgeglichen. Die allgemeine Handelslage der Gesellschaft sei nicht so befriedigend. Es werde schwierig sein, die Stellung, die die Gesellschaft in technischen Sprengstoffen vor dem Kriege gehabt hat, wiederzugewinnen. Nicht nur die Anforderungen des Krieges hätten manche Störungen mit sich gebracht, auch die Frachten machten Schwierigkeiten, trotzdem seien die Kunden stets versorgt worden. Die Fabriken in anderen Teilen des Reiches wären äußerst erfolgreich gewesen, sie hätten zu der günstigen Geldlage der Gesellschaft erheblich beigetragen. Bezüglich der in Erwägung gezogenen Verschmelzungen sei etwas Sicheres noch nicht mitzuteilen, die Verhandlungen gingen gut vorwärts und sobald es tunlich sei, würde hierüber Näheres mitgeteilt werden. Der Jahresbericht wurde genehmigt. S.

Die **Aetna Explosives** haben nach der New-York-Tribune vom 5. VI. 17 mit der französischen Regierung einen Vertrag abgeschlossen, für die Dauer des Krieges monatlich 1 000 000 Pfd. Trinitrotoluol zu liefern. Um diese Lieferung zu ermöglichen, hat der Federal District Court in New-York die Beamten der Aetna Explosives Company ermächtigt, mit der Pittsburger By-Product Coke Company einen Vertrag abzuschließen über die Lieferung von Toluol zu 1,25 Dollar, Solventnaphtha zu 13 Cents und Benzin zu 45 Cents für die Gallone. Diese Stoffe werden zur Herstellung von Trinitrotoluol benötigt. Bei einem früheren Vertrage bezahlte die Gesellschaft 3,05 Dollar für die Gallone Toluol, 25 Cents für die Gallone Solventnaphtha und 55 Cents für die Gallone Benzin. S.

Nach der „Victoire" vom 23. Juni 1917 betrug die **Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Explosivstoffen**

1914	6272000	Dollars,
1915	41476000	„
1916	467082000	„
9 Monate 1917	640632000	„

Die Vereinigten Staaten haben während zweier Jahre und 9 Monate mehr als 3 Milliarden und 400000000 Dollars Kriegsmaterial an die Verbündeten geliefert. S.

Patentlisten.

Deutschland.

Anmeldungen:

12e, 2. H. 69708. Franz Herrmann, Cöln-Bayenthal. — Verfahren zum Trocknen von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten. — 14. II. 16.

12k, 5. A. 27279. Jacobus Gerardus Aarts, Dongen, Holland. — Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak aus glühendem Koks mit Hilfe von Wasserdampf. — 9. VIII. 15.

77h, 15. F. 39453. Richard Frick u. Fa. Wilh. Weiffenbach, Stuttgart. — Leuchtbombe für Luftfahrzwecke. — 26. X. 14.

77h, 15. F. 39734. Karl Frank, München. — Leuchtgeschoß mit eigenem Antrieb. — 17. II. 15.

78c, 1. H. 69051. Dr. Paul Hecker, Heringen a. d. Werra. — Elektrisches Zündverfahren für Sprengungen mittels flüssiger Luft. — 4. X. 15.

12i, 27. N. 15816. Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelstofaktieselskab, Kristiania. — Verfahren zur Konzentration von Salpetersäure; Zus. z. Pat. 278867. — 28. IV. 15.

12i, 26. N. 16119. Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelstofaktieselskab, Kristiania. — Verfahren zur Herstellung von Stickstoff-Sauerstoffverbindungen. — 1. II. 16. (Norwegen 23. II. 15.)

74d, 8. C. 26482. Chemische Fabrik Tempelhof G. m. b. H., Berlin. — Pyrophore Zündvorrichtung, insbesondere zur Abgabe von Signalen. — 8. XII. 16.

48d, 4. B. 82655. Curt Bunge, Witten a. d. Ruhr. — Verfahren zur Unempfindlichmachung von Eisen gegen die Einwirkung organischer Stoffe sauren Charakters, speziell Pikrinsäure. — 17. X. 16.

12e, 1. P. 31724. Hugo Petersen, Berlin-Steglitz. — Einbau für Reaktionsräume, Waschtürme u. dgl. — 21. X. 13.

12l, 9. H. 69760. Rolf van Hasselt, Haag, Holl. — Verfahren zur Elektrolyse von Alkalichloriden in Zellen mit horizontalem Diaphragma. — 22. II. 16. (Holland 20. X. 15.)

42k, 7. R. 43729. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf. — Einrichtung zum Messen plötzlich auftretender Flüssigkeitsdrücke. — 26. IX. 16.

65d, 4. B. 76389. Andreas Joh. Bull, Horten, u. Jörgen Ringstad, Drammen. — Stoßzünder für selbstfahrende Torpedos mit Netzschutzvorrichtung. — 19. III. 14. (Norwegen 25. VIII. 13.)

Erteilungen:

72a, 29. 299984. Friedrich Seib, Offenbach a. M. — Vorrichtung an Feuerwaffen, insbesondere Handfeuerwaffen zur Veränderung der Flugbahn des Geschosses. — 25. II. 15.

42b, 22. 300552. Aktiengesellschaft Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen b. Cassel. — Drallmesser. — 9. III. 17.

29b, 3. 300595. Dr. Claessen, Berlin. — Verfahren zur Reinigung des bei der Herstellung von Nitrozellulosepulvern etc. erhaltenen Abfallsprits. — 19. II. 16.

Gebrauchsmuster:

42k. 663964. Fritz Eickmann, Salzkotten. — Vorrichtung zum Anklemmen von Granaten an Wasserdruckpumpen. — 27. VI. 16.

72d. 664541. Fritz Bley, Berlin. — Fallgeschoß mit Vorzündstange. — 31. XII. 14.

72d. 664542. Fritz Bley, Berlin. — Fallgeschoß mit s-geschoßförmiger Spitze. — 31. XII. 14.

72d. 664543. Fritz Bley, Berlin. — Fallgeschoß mit massiver Spitze und Einrichtung zum Ansetzen einer Vorzündstange. — 31. XII. 14.

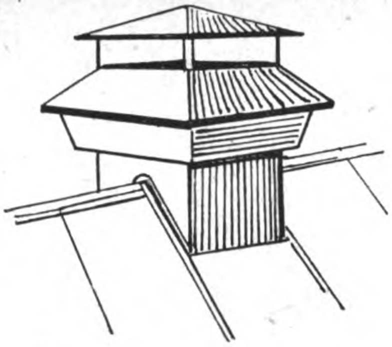
72d. 664544. Fritz Bley, Berlin. — Fallgeschoß. — 31. XII. 14.

65d. 664917. Johann Jungclaus, Hamburg. — Schutzvorrichtung gegen Minen für Kriegs- und Handelsschiffe. — 27. I. 16.

65d. 664970. Adolf Lehmann, Berlin-Tegel. — Gruppenmine mit beweglichem Antrieb für Wind und Wellen. — 28. XII. 16.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Digitized by Google



Gesetzlich geschützt!

In kurzer Zeit Tausende geliefert!

Zur

Lüftung

von Fabrikräumen, Hallen u. dergl. empfehle ich meine wasserdichten, abschließbaren

Perfekt-Lüfter

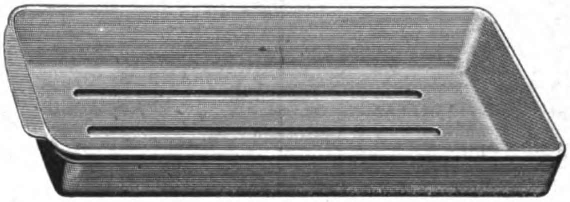
Praktische und sinnreiche Innenkonstruktion. Erste Referenzen von Behörden und Privaten!

G. Zimmermann, Glasdachbau
Stuttgart.

Als leistungsfähige Porzellanfabrik suchen wir

Aufträge in Porzellangegenständen

aller Art, sowie in Schamottesteinen für Heereszwecke.
Gefl. Anfragen unter Einsendung von Mustern oder Zeichnungen erbittet
Porzellanfabrik Marktredwitz Jaeger & Co. Marktredwitz i. B.



Mulden u. Pfannen aus Stahlblech

als Ausgieß-, Trocken- oder Kristallisier-Pfannen
liefert in jeder Form und Größe
Thomas & Baumgarten, G. m. b. H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg 7.
Man verlange Offerte unter Angabe des Quantums.

Zellstoffwattemaschinen

komplette Einrichtungen für Zellstoffwattefabriken liefert auf Grund langjähriger Erfahrungen. Angebote stehen jederzeit zu Diensten.
Maschinenfabrik A.-G. vorm. Wagner & Comp.
Cöthen i. Anhalt.

Techniker oder Betriebsmeister

mit pyrotechnischen Erfahrungen
zum sofortigen Antritt gesucht.
Schriftliche Angebote mit Angabe der Gehaltsansprüche und Bild an
Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H., Rübeland/Harz.

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.
Willers & Schulte, Hamburg I.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =
Arthur Boecker Werke, Barmen-Rittershausen,
Heckinghauserstr. 102/106. Fernsprecher Nr. 4395.

Giesserei & Maschinenfabrik Oggersheim
Paul Schütze & Co A.G. Oggersheim

Homogene Verbleiung

Bleiguss

Säurebeständiger Guss

Digitized by Google

Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal (Pfalz)

Aeltestes und größtes Werk der Welt für homogene Verbleiung, Verzinnung und Blei-Nickel-Auskleidung

Unzertrennlichkeit beider Metalle garantiert.

Gußeiserne und kupferne Kessel, Apparate, Rohre und Rohrschlangen

Wassergas-Schweißerei, Apparate, Kessel und Gefäße jeder Art und Größe aus Schmiedeeisen, bezw. Flußstahl

mit Wassergas geschweisst.

Signierstempel u. -Farben für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off.
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik
J. Lumpp, Tübingen.

„KIESELGUHR"
G. W. REYE & SÖHNE
HAMBURG.

Harzweichpech
leicht löslich
in Blechtrommeln à ca. 150 kg
ca. 40000 kg bieten an
C. Costard & Co.
Hamburg-Freihafen.

Korken und Korkwaren
für Heeres- und Marinebedarf.
J. Sanner, Korkwarenfabrik,
Metzingen-S., Württ.

Papier-Putzwolle
sehr saugfähig, per 100 kg M. 55,—. Versand Nachnahme nicht unter 50 kg, offeriert, solange Vorrat reicht
Putzlappenwerk Moritz Holz
Bl.-Weissensee, Rennbahnstr. 12.

Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Kunststoffe"
Über Kunstharze
Von Professor Max Bottler.
PREIS MARK 1,20
Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages durch
J. F. Lehmanns Verlag, München,
Paul Heyse-Straße 26.

Rostschutzfette Geschoßfette
in verschiedenen Sorten und größeren Posten liefert sehr preiswert
Chemische Fabrik Lichtwitz & Co., Breslau II
Fernspr. 289 u. 290. Drahtanschr.: Lichtwitz, Berlinerstr., Breslau.

Feuerlöschgeräte und Armaturen jeder Art
Metall-Giesserei
Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.
Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.

Werkstein-material für Konzentrations-Apparate, Gaillard-, Glover- u. Denitrier-Türme, sowie für Filtriersteine, Plattenbelag, Beiztröge usw.
Ausgedehnte eigene Betriebe, kurzfristige Herstellung.
in säurefestem Hartgestein.
Bachem & Cie., Königswinter-Rhein.

50% Oel-Ersparnis
erreicht man durch 1-2% Zusatz von
„KOLLAG"
zum Schmieröl
E. de Haën
Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

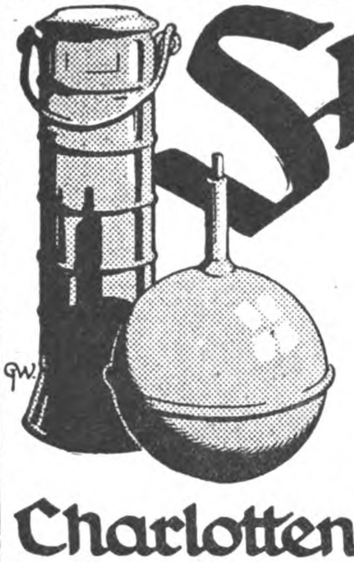
Magnesit
gebrannt und gemahlen, sowie
Chlormagnesium
zu billigsten Preisen. Prompt jedes Quantum lieferbar.
Bayer. Duramentwerke
Max Loewi, Nürnberg.
Telefon 3034.

Talkum
Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Vertreter.
Fachmann der Holzbranche in Heeresbedarfsartikel wünscht noch mit Munitionsfabriken in geschäftl.
Verbindung zu treten.
Offert. an Fr. Stremme, Ohligs, Rhld., Broßhauserstr. 21.

Geschossvaseline
Rostschutzfette
dkl. wasserlösl. Bohrfett
Ia best. wasserlösl. Bohrfett
Ia hell. wasserlösl. Bohrfett
und andere Spezialitäten für die Industrie bieten an
Chemische Fabrik
Pickler & Co.,
G. m. b. H., Magdeburg.
Telegr.-Adr.: Oelpickler.

Digitized by Google



Sprengluft G·m·b·H·

A. R. Ahrendt & Co. G.m.b.H. Berlin
Patronen-Fabrik Hamborn Rhld.

Jährlicher Ersatz von cr:
10 Millionen kg
—Sprengstoff—

Charlottenburg 2 / Knesebeckstr. 5

Russ

zu Schieß- und Sprengstoffzwecken
sowie
fertige Sprengpatronen
zum Schießen mit flüssiger Luft
liefert
Gesellschaft für Teerverwertung m.b.H.
Duisburg-Meiderich.

Friedrich Heckmann

Berlin, S.O. 16, Brückenstrasse 6b.

Vacuum-Trockenschränke von mir erfunden
für Pulver und andere Stoffe, über 20000 qm im Betriebe.

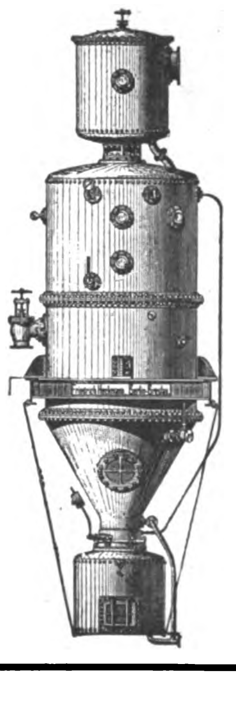
Extraktionsapparate

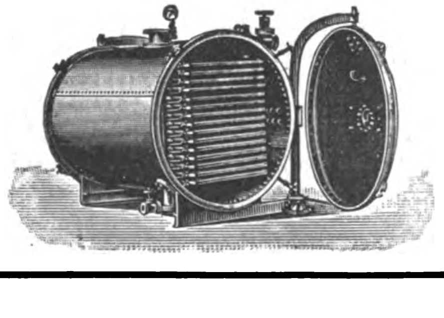
Rectifizier-Apparate
für Spiritus, Aether etc.

Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Aether u. Alkohol aus Luftgemischen

Vacuum- u. Verdampf-Apparate, auch mit Einrichtung für Salzausscheidung.

Luftpumpen.

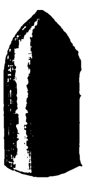




Glasballons

aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.



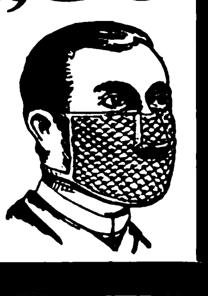
Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7
Mittelstraße 2/4.

Nur M. 1,50

Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz
Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9s.



Digitized by Google

Neutralisier- und Kläranlagen

für saure und andere Betriebsabwässer.

Rückgewinnung von Schießwollresten, Oel usw.

Mehrere große Anlagen für Pulverfabriken im Bau.

Vorzügliche Referenzen aus der gesamten Großindustrie.

Wasser- und Abwasser-Reinigung G. m. b. H.
Neustadt a. Hdt., Rheinpfalz.

Fabrik explosionssicherer Gefässe G.m.b.H.
Salzkotten i. Westf.
liefert

Pulverkannen

aus Zinkblech

mit Selbstverschluss, nach den neuesten Vorschriften der Steinbruchberufsgenossenschaften

Beste Bedienung. Billiger Preis. Kostenfr. Offerten zu Diensten.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem,** Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken	z. Herst.	v.	je	tägl.	3000	kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik	„	„	„	„	16 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	5 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	10 000	„	Ammonnitrat
	1 „	„	„	„	„	30 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	50-100 000	„	„
	2 „	„	„	„	„	5 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	30 000	„	Kaliumnitrat

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere

„Universal"

Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.

Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co.,
Augsburg 6. G 273/274.

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A. G. Wolfenbüttel

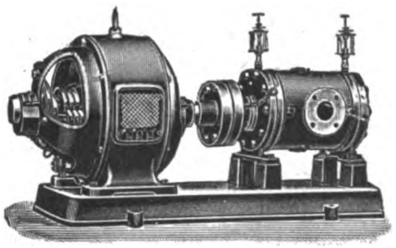
Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 8 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Chr. Metzger & Cie.

Maschinenfabrik u. Eisengiesserei

Homburg v/Höhe

Gegründet 1860

liefern als Spezialität hydraulische Pulverpressen zum Pressen von rauchschwachem Pulver in Röhren und Fäden, hydraulische Blockpressen zum Auspressen von Alkohol aus Schiesswolle.

REFERENZEN:

Königl. Preussische Pulverfabriken Spandau u. Hanau
Königl. Sächsische Pulverfabrik Gnaschwitz
Königl. Bayerische Pulverfabrik Ingolstadt
Kaiserl. Ottomanische Pulverfabrik Makrikeui b. Konst.
Königl. Rumänische Pulverfabrik Dudesci
Königl. Schwedische Pulverfabrik Aekers
Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Köln
Westfälisch-Anhalt. Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Berlin
Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken Rottweil
Wolff & Co. Walsrode

Digitized by Google

Spreng-Russ

für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G. Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Erstklassige

Schnelltrockenanlagen

für alle in der Schiess- und Sprengstoff-Industrie zur Trocknung gelangenden Produkte in erstklassiger Konstruktion u. Ausführung.

Westdeutsche Maschinenfabrik
Mehlem am Rhein.

Prima Referenzen.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Wir sind ständig Käufer für metallische u. chemische

Rückstände od. Nebenprodukte

aus der

Sprengstofffabrikation

M. Lissauer & Cie., Cöln.

Sprengkapselröhrchen,
Stufenröhrchen für B. z. Handgranaten,
Tragrandkapseln,
Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten **Anfragen möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.**

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

CENTRIFUGEN FÜR SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. **Kugellagerung.**

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H.

Hannover

empfehlen

Deutsches Scheibenpulver

„Rauchlos“ „D. S. R.“

hervorragend geeignet für die **Deutsche Wehrmannsbüchse Jagdgewehre und Scheibenbüchsen.**

Digitized by Google

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt

Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie

nach neuestem und bewährtestem System:
Kontinuierlich arbeitende **Trocken-, Mahl- und Siebeinrichtungen; Zerkleinerungsmaschinen** in den verschiedensten Systemen für alle vorkommenden Materialien; **Trockenapparate** in den verschiedensten Ausführungen, **Misch- und Knetmaschinen,** automatisch arbeitende **Patroniermaschinen, Paraffinierapparate** auch für kontinuierlichen Betrieb, **Körnermaschinen, Hydraulische Pressen, Holländer, Füllmaschinen für Handgranaten, Minenwerfer** etc. etc.

Uebernahme ganzer Anlagen.

Katalog steht Interessenten zu Diensten, ebenso zahlreiche Referenzen vom In- und Auslande.

Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.

Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.
Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S.. Schönebeck a./E. Pniowitz O./S., Wennigsen a./Deister.

Sprengstoffe
für militärische u. gewerbliche Zwecke
Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen,
für Granaten, Torpedos und Minen.
Füllungen für Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit. Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

Einige 1000 gut erhaltene

Eisenkästen (Transportkästen)

ca. 80 cm lang, ca. 50 cm breit, ca. 20 cm hoch, mit 2 Griffen, verstärkt, haben billigst abzugeben

Rheinisch-Westfälische Eisenhandelsgesellschaft m. b. H.
Düsseldorf, Ludw. Loewehaus.
Telefon 5067, 5068.

Trommelfilter Patent Babrowski

ermöglicht
kontinuierliche Feinabsiebung aller Flüssigkeiten
Wiedergewinnung
kleinster Schwimmstoffe, wie Fasern, Brocken, Pülpe, Schlamm usw., aus Abwässern.
Viele Anlagen im Betriebe.

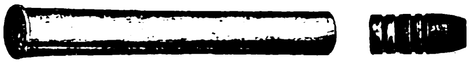
E. Babrowski, Grünberg i. Schl., Maschinenfabrik

D.R.P. Ausland-Patente.

Gewinnung des Kartoffel- und Rübenabtriebs aus den Schälmaschinen der Konservenfabriken, Grossküchen usw. für Futterzwecke.

Auerhahn Marke

Lindener Zündhütchen- und Thonwaaren-Fabrik
Abteilung: Zündhütchen- und Patronen-Fabrik,
Linden bei Hannover.



Fabrikation aller Arten Zündhütchen für Jagd-, Kriegs- und Minen-Zwecke; Flobert-Munition. Revolver-Patronen, Messing-Hülsen und Patronen für Jagd-, Scheiben- und Militärgewehre aller Systeme. Gepresste Blei-Geschosse. [1280
Zu beziehen durch fast jede grössere Waffenhandlung und andere Geschäfte dieser Branche.

Oel

erhalten Sie umsonst durch „Obewe"-Apparate
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

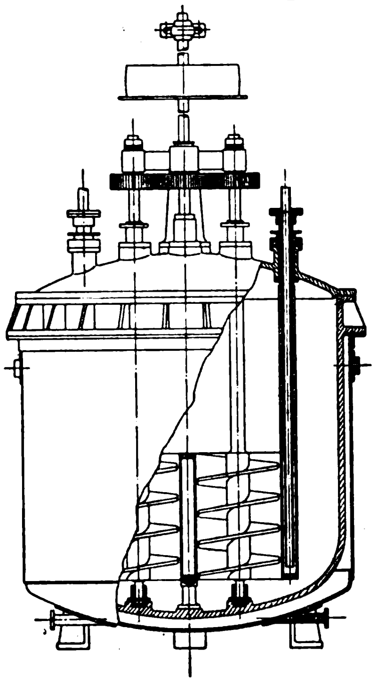
Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;
Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;
Pressluft-Entöler und Entwässerer D. R.-Patent
„Osada", Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.
Mannheim. Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. **Berlin.**

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für
Trinitrotoluol-Fabriken
Denitrier-Anlagen --- Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:
Nitrierapparate D.R.G.M.
Dornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D. R. G. M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O.8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 3. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 18. **2. Septemberheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Entwickelung einer Charakteristik für die Zerlegung von Sprengkörpern.

Von Dr. Ing. Jacobi, Hauptmann d. Res.

Bei der Zerlegung eines Sprengkörpers in einer Sprenggrube ist es von Wert, nicht allein die Zahl und das Gewicht der einzelnen Sprengstücke zu erhalten, sondern für die Beurteilung des Sprengstoffes, der für einen bestimmten Fall verwendet werden soll, ist es besonders wichtig, die Verteilung der Splitterzahlen innerhalb bestimmter Gewichtsgrenzen und das Verhältnis des Gesamtgewichtes dieser Splitter zu dem Gesamtgewicht des ganzen Geschosses klar zu übersehen.

Besonders gegen lebende Ziele hat eine große Anzahl Sprengstücke mit hoher Geschwindigkeit, also großer Durchschlagkraft, die eine bereits geschlossene Garbe bilden, eine bedeutend bessere Wirkung als eine dem Gesamtgewicht nach gleiche Masse von grösseren Sprengstücken, die einzeln zwar eine starke Wirkung ausüben, aber ihrer geringen Anzahl wegen keine derart geschlossene Garbe bilden können, daß alle in einem gewissen Abstand befindlichen Ziele bestrichen werden.

Aus Zahlentafeln ist es sehr schwer einen klaren Einblick in die Verhältnisse bei verschiedenen Zerlegungen zu gewinnen, wohl aber kann man auf zeichnerischem Wege eine Darstellung erhalten, aus der man sich sofort ein Urteil über die verschiedenen Zerlegungen bilden kann. Voraussetzung ist dabei allerdings, daß man entweder genau gleiche Sprengkörper mit verschiedenen Sprengstofffüllungen, oder bei verschiedenen Sprengkörpern genau dieselbe Menge und Art des Sprengstoffes verwenden muß. Den nachfolgenden Entwicklungen sind zunächst die Zerlegungen von Sprengkörpern genau gleicher Beschaffenheit nach Form und Material zugrunde gelegt, welche mit drei verschiedenen Sprengstoffen, einem sehr brisanten B und zwei weniger brisanten A und C gefüllt waren.

Bei den vorgenommenen Sprengungen, deren Ergebnisse auf der beiliegenden Zahlentafel (Abb. 1) wiedergegeben sind, wurden von je zwei Bomben mit derselben Sprengstofffüllung Anzahl und Gewicht der Sprengstücke ermittelt, dann die Mittelwerte errechnet und diese zur Entwickelung einer Charakteristik verwendet.

Empfehlenswert ist es für derartige Versuche stets, drei gleichartige Sprengungen auszuführen, damit ein besserer Ausgleich bei der Bildung des Mittelwertes erfolgt.

Die auf der Zahlentafel angegebenen Mittelwerte der Sprengstücke aus Körper 1 und 2 mit Sprengstoff A werden zunächst zeichnerisch in der Weise wiedergegeben, daß auf einer Grundlinie die Gewichtsgrenzen von 0—2,5; 2,5—5 usw. bis zum Betrage der größten Splitter aufgetragen werden. Senkrecht hierauf werden dann bei jeder Grenze Gesamtzahl und Gesamtgewicht aller Splitter von dieser Grenze ab bis zum Höchstwert, also z. B. bei 5 g von 5 g bis über 40 g aufgetragen und die Endpunkte durch einen Linienzug verbunden. Man erhält, wie Abb. 2 zeigt, in der Regel schon einen auffallend gleichmäßig verlaufenden Linienzug. Treten kleine Unregelmäßigkeiten auf, die in der Regel durch kleine Wägefehler bei den vielen kleinen Splittern entstanden sind, so werden diese durch Interpolation leicht ausgeglichen. Abb. 3 zeigt die Darstellung der Mittelwerte des Körpers 3 und 4 mit Sprengstoff B und Abb. 4 die des Körpers 5 und 6 mit Sprengstoff C.

Jede Ordinate der Kurven gibt das Gesamtgewicht bezw. die Stückzahl an von den größten Sprengstük-

Abb. 1. Zahlentafel.

Sprengstoff	Sprengkörper	Gewicht des Sprengkörpers in Gramm	Zahl und Gewicht der gewonnenen Sprengstücke																Summe der Splitter		Verluste in Gramm
			< 2,5 g		2,5—5		5—10		10—15		15—20		20—30		30—40		> 40				
			Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Gewicht
A	1	8161	118	226	117	500	86	735	32	480	21	380	22	580	16	635	49	3320	461	6956	1105
	2	8181	127	147	103	303	131	843	100	1111	50	829	43	992	23	761	29	1568	606	6554	1627
	Mittel 1 u. 2	8171	124	186	110	401	108	789	66	795	35	604	32	786	19	698	39	2444	533	6755	1416
B	3	8298	480	516	264	829	204	1356	78	899	38	614	52	1250	11	373	24	1185	1151	7022	1276
	4	8202	398	560	306	870	193	1410	80	970	51	845	43	1135	14	480	7	348	1092	6618	1584
	Mittel 3 u. 4	8250	439	538	285	850	199	1383	79	935	45	730	48	1193	12	427	15	767	1122	6820	1430
C	5	8076	190	205	97	275	124	685	52	560	21	370	21	515	12	435	59	4048	576	7093	983
	6	8128	90	103	145	451	118	770	63	734	35	583	53	1249	28	947	29	1662	561	6499	1629
	Mittel 5 u. 6	8102	140	154	121	363	121	728	58	648	28	477	37	882	20	691	44	2855	569	6796	1306

Digitized by Google

ken bis zu den Sprengstücken, deren Einzelgewicht durch den Fußpunkt der Ordinate bezeichnet ist. Aus diesen Interpolationskurven lassen sich nun leicht für

Abb. 2. Interpolationskurven der Körper 1 und 2.

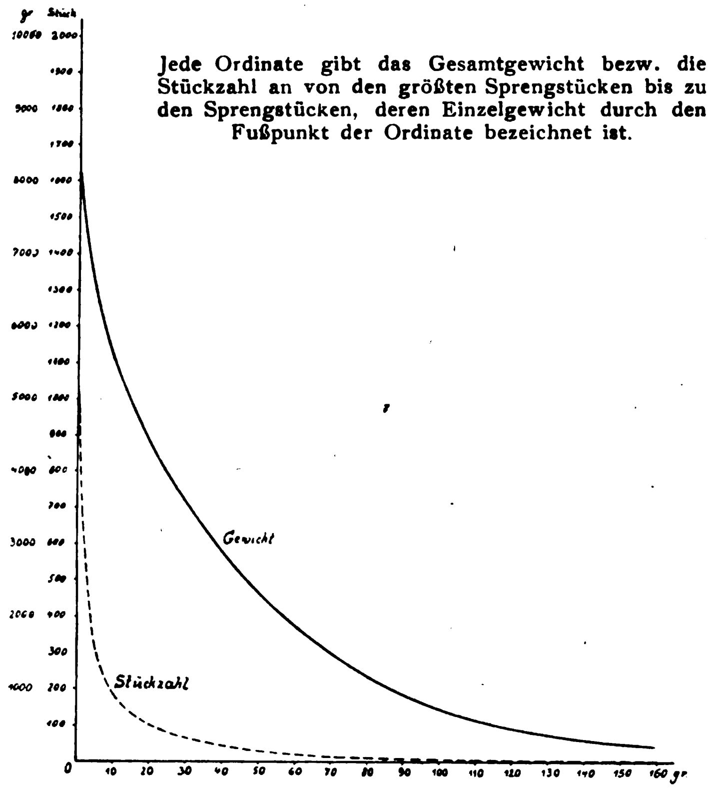
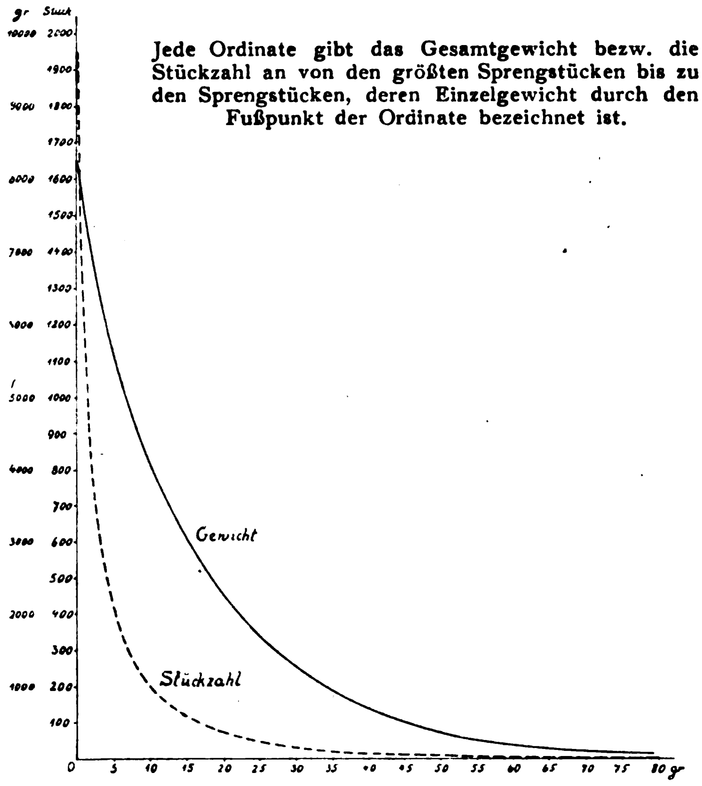


Abb. 3. Interpolationskurven der Körper 3 und 4.



beliebige Gewichtsgrenzen der einzelnen Sprengstücke, z. B. zwischen 2,5 und 25 g oder 3 g und 30 g Anzahl und Gesamtgewicht, sowie mittleres Gewicht der Sprengstücke ermitteln.

Beispielsweise beträgt für Sprengstoff A die Zahl der Splitter zwischen 5 und 30 g = 331 Stück — 52 Stück = 279 Stück und ihr Gesamtgewicht beträgt 6300 — 2905 = 3395 g.

Abb. 4. Interpolationskurven der Körper 5 und 6.

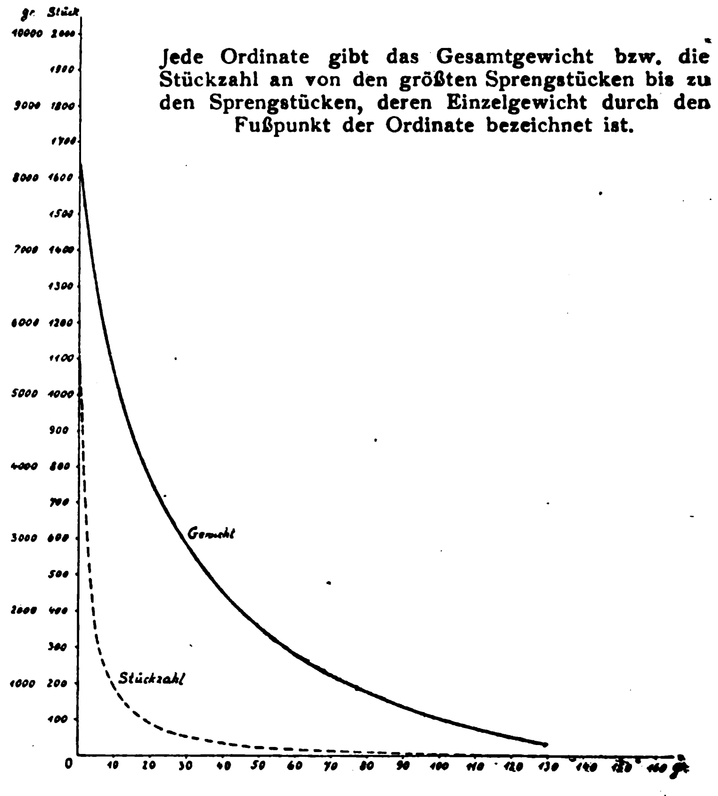
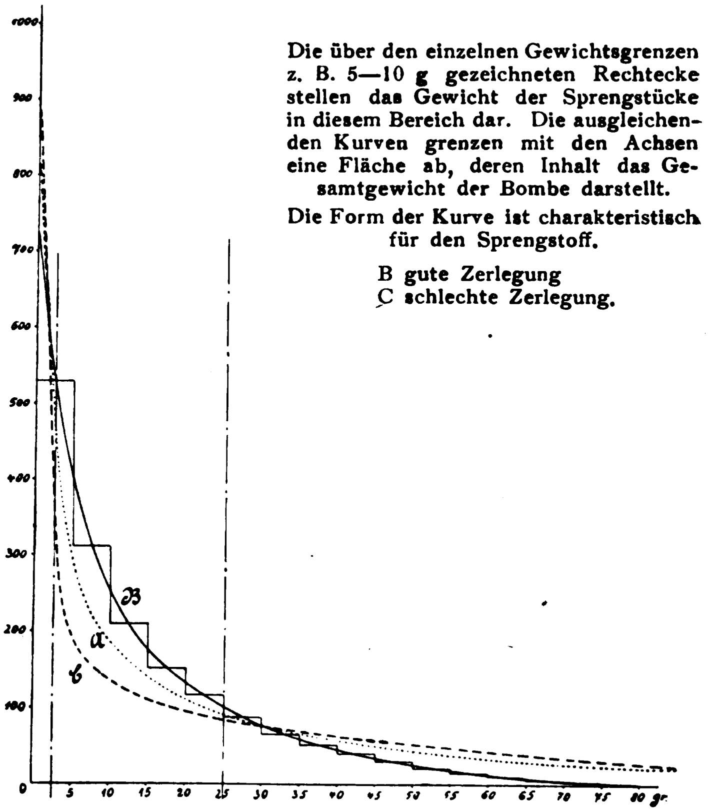


Abb. 5. Charakteristiken der Sprengkörper aus gleichem Material bei verschiedenen Sprengstoffen A, B und C.



Das mittlere Gewicht eines Sprengstückes innerhalb der angegebenen Grenzen beträgt also 3395 : 279 = 12,2 g.

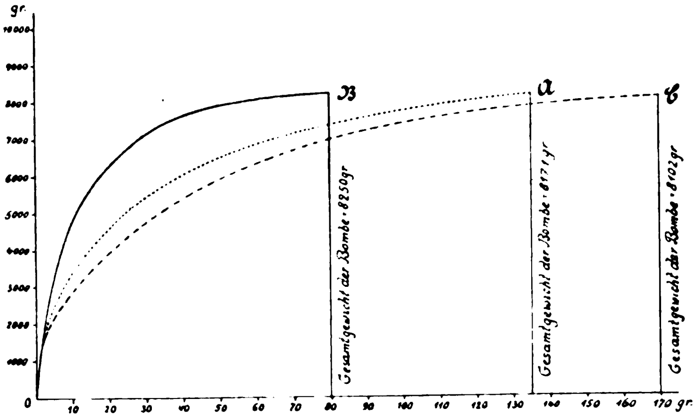
Digitized by Google

In dieser Weise bestimmt man nun für die Gewichtsgrenzen der Sprengstücke, die in Frage kommen, Anzahl und Gewicht der Sprengstücke in Abschnitten von etwa 5 g und trägt jetzt das Gewicht als rechteckige Fläche über dem gewählten Abschnitt auf. Auf diese Weise erhält man einen stufenförmigen Linienzug. Nun verbindet man auf den Parallelen zur Grundlinie die Mittelwerte durch eine fortlaufende Linie und erhält dadurch einen sehr charakteristischen Linienzug, den man kurz als „Charakteristik" bezeichnen kann, da er ein außerordentlich deutliches Bild für die Beurteilung der Zerlegung liefert.

Grenzen wir im vorliegenden Falle alle Stücke unter 2,5 g als zu klein und über 25 g als zu groß

ab, so erhalten wir zwischen den beiden Grenzlinien die brauchbare Fläche, deren Inhalt dem Gewicht der brauchbaren Splitter entspricht. Der Abschnitt links hiervon gibt die Staubverluste und zu kleinen Splitter, der Abschnitt rechts die zu großen Teile.

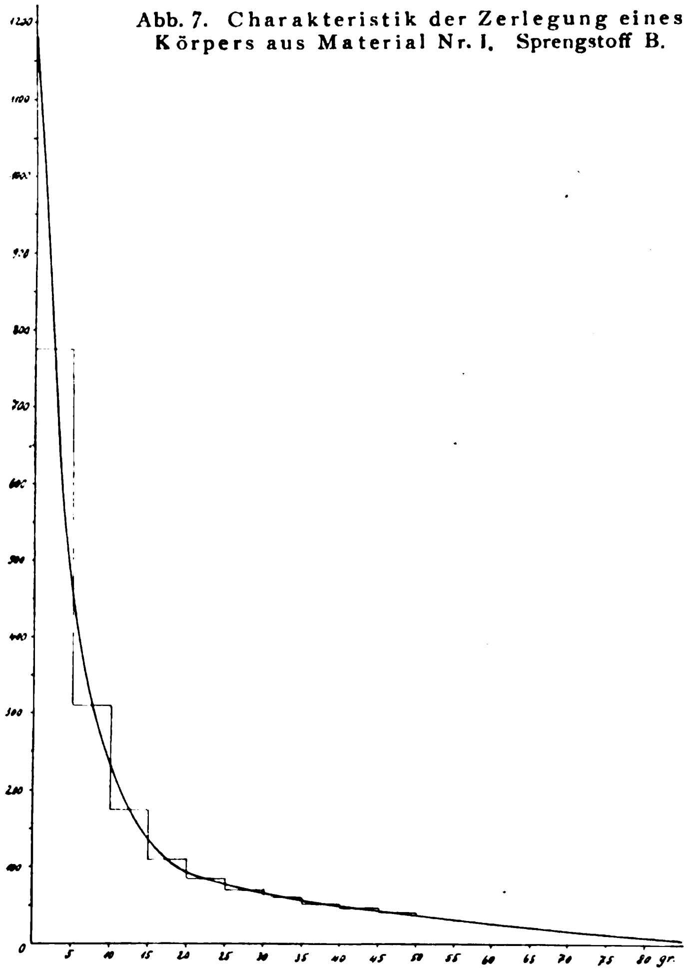
Abb. 6. Summationskurve der Gewichte.



Der Vorteil dieser Darstellungsweise ergibt sich sofort aus der Zusammenstellung der drei Charakteristiken von Sprengstoff A, B und C in Abb. 5.

A und C sind zwar ganz verschiedene, aber in ihrer Wirkung offenbar ziemlich ähnliche Sprengstoffe.

Abb. 7. Charakteristik der Zerlegung eines Körpers aus Material Nr. I. Sprengstoff B.

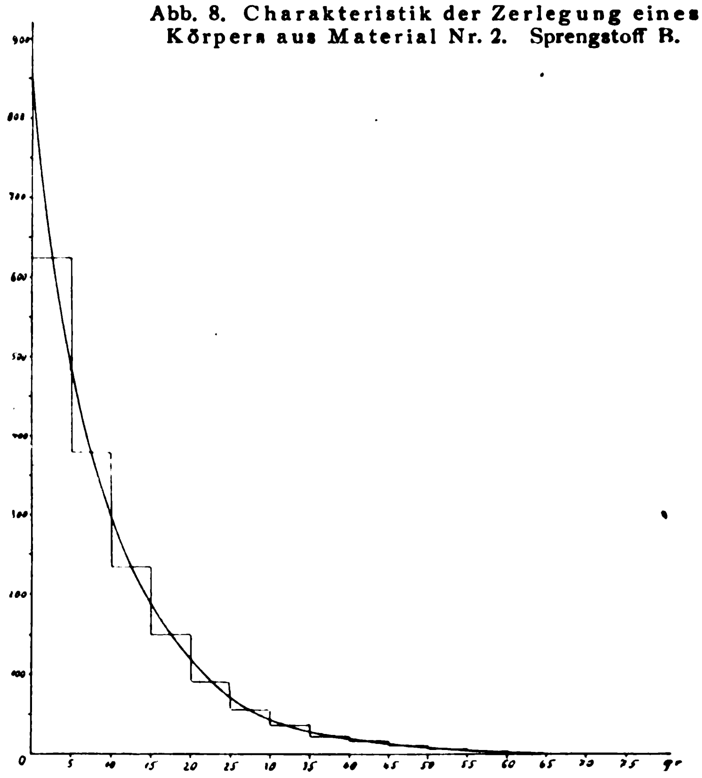


Die Zerlegung ist besonders bei C eine ungünstige, da eine verhältnismäßig große Menge zu großer Stücke vorhanden ist, während die Menge der Stücke zwischen 2,5 und 25 g zu gering ist.

Ein wesentlich anderes Verhalten zeigt die Charakteristik B. Es ist auf den ersten Blick zu sehen, daß die brauchbare Fläche erheblich größer und die Zerlegung eine feinere ist, da sehr viel weniger zu große Stücke vorhanden sind, dafür aber erheblich mehr kleinere wirksame.

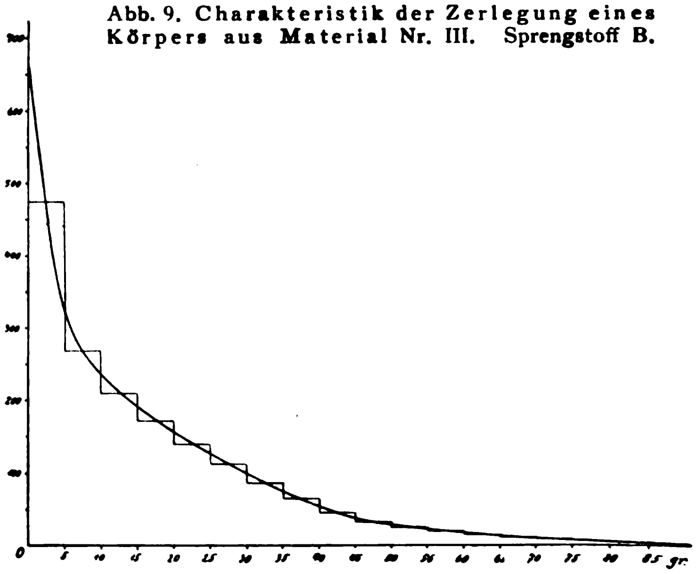
Die Verluste an zu kleinen und staubförmigen Teilen sind in allen drei Fällen nicht erheblich.

Abb. 8. Charakteristik der Zerlegung eines Körpers aus Material Nr. 2. Sprengstoff B.



Da es sich hier aber offenbar um einen brisanteren Sprengstoff handelt, so wird **die Rasanz auch kleinerer** Stücke noch immer so groß sein, daß sie gegen lebende Ziele in näherer Entfernung einige Wirkung haben werden.

Abb. 9. Charakteristik der Zerlegung eines Körpers aus Material Nr. III. Sprengstoff B.



In Abb. 6 ist das Gewicht der Sprengstücke in anderer Weise dargestellt. Z. B. ist bei 10 g das Gewicht aller Splitter von 0—50 g aufgetragen, so daß die Senkrechte am Ende der Kurve das Gesamtgewicht des Körpers darstellt.

Auch hier ist leicht erkennbar, daß die Zerlegung zwischen den Grenzen 2,5 und 25 g für Sprengstoff B am besten ist.

Digitized by Google

Durch diese Untersuchung kann demnach als festgestellt erachtet werden, daß für die vorliegende Form des Sprengkörpers der Sprengstoff B die günstigste Zerlegung ergibt, es ist aber noch von Wichtigkeit, darüber Klarheit zu erhalten, welchen Einfluß nun ein Wechsel im Material des Körpers unter Beibehaltung dieses Sprengstoffes und aller sonstigen Bedingungen auf die Zerlegung des Körpers ausübt.

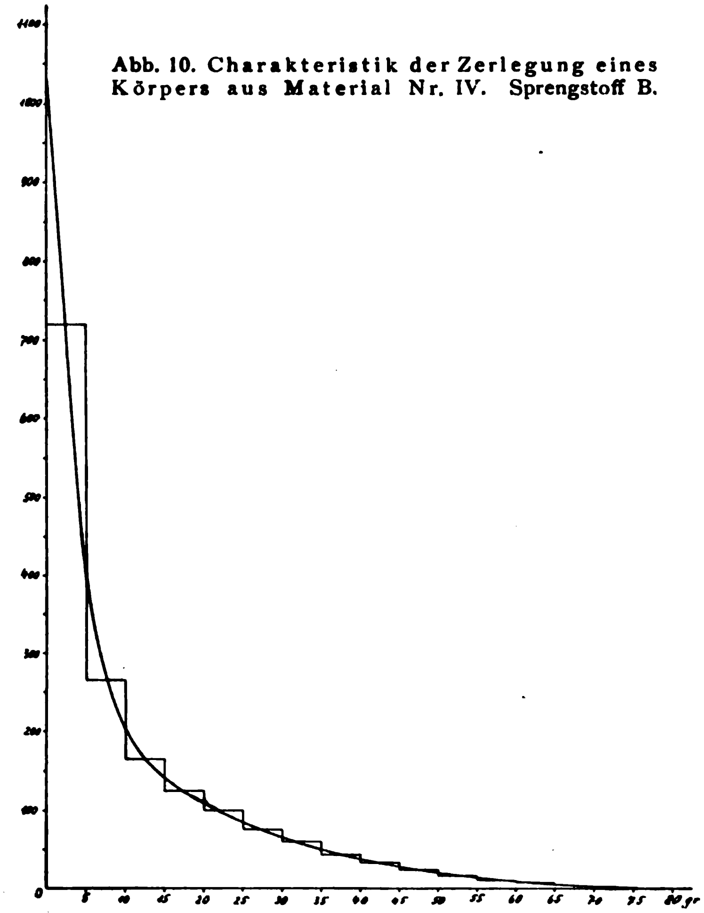


Abb. 10. Charakteristik der Zerlegung eines Körpers aus Material Nr. IV. Sprengstoff B.

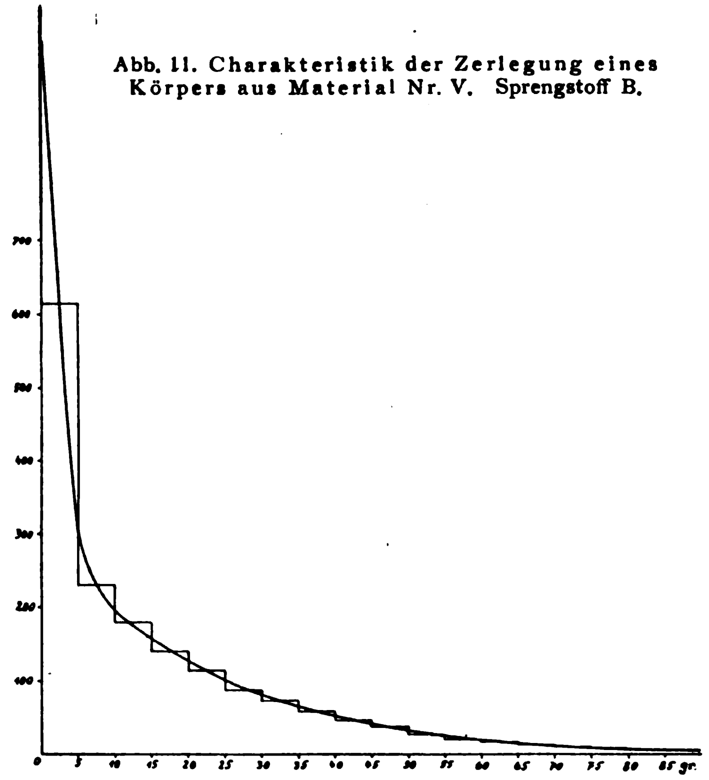


Abb. 11. Charakteristik der Zerlegung eines Körpers aus Material Nr. V. Sprengstoff B.

Es sind für diesen Zweck Sprengungen mit 5 verschiedenen Materialien ausgeführt worden, die hier kurz mit I bis V bezeichnet sind. Die Charakteristiken sind in Abbildungen 7—11 im einzelnen, in Abb. 12 zusammen dargestellt. Hier ist deutlich der Einfluß von Festigkeit und Elastizität der verschiedenen Materialien erkennbar.

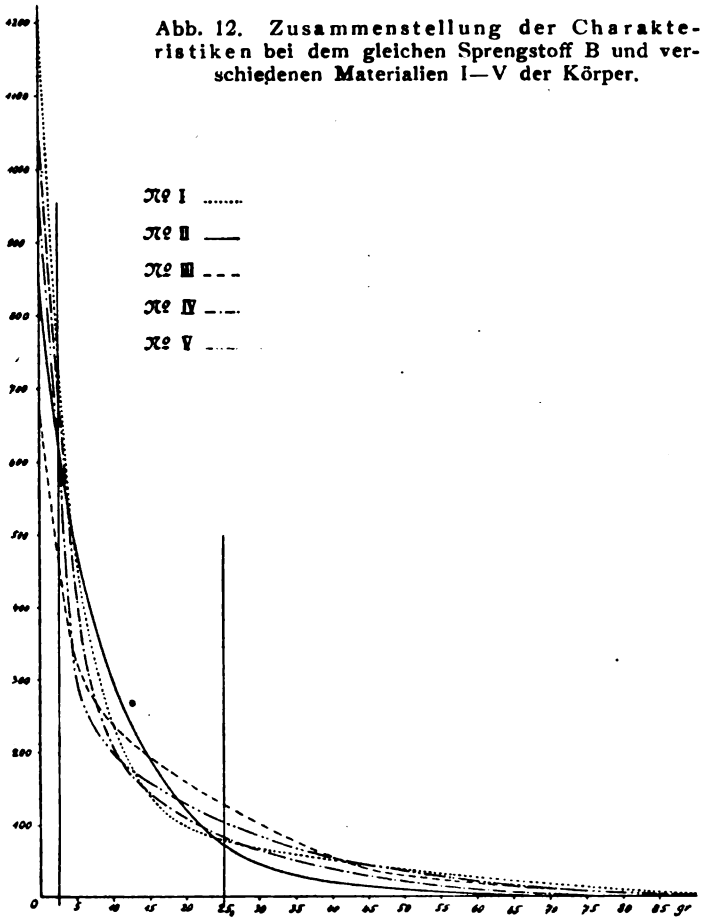
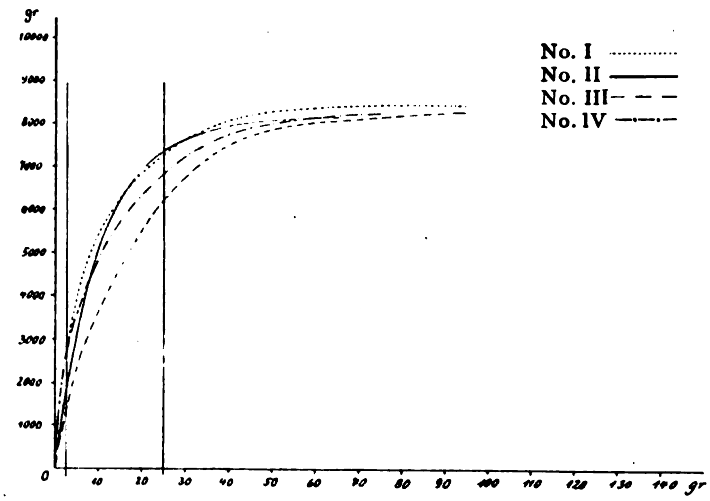


Abb. 12. Zusammenstellung der Charakteristiken bei dem gleichen Sprengstoff B und verschiedenen Materialien I—V der Körper.

Abb. 13. Zusammenstellung der Summationskurven der Splittergewichte bei dem gleichen Sprengstoff B und verschiedenen Materialien I—IV der Körper.



Der Vergleich der einzelnen Charakteristiken (Abb. 12) ergibt ohne weiteres, daß das Material Nr. II den Vorzug verdient, auch die Summationskurven (Abb. 13) lassen dies erkennen.

Es ist demnach für den vorliegenden Fall für die Füllung der Sprengstoff B und für die Herstellung des Körpers das Material Nr. II zur Anwendung gekommen. Zahlreiche Versuche in Sprenggärten haben die Richtigkeit dieser Wahl bestätigt, die Zerlegung ist stets die gewünschte gewesen.

Digitized by Google

Ueber die bei der Explosion von Dynamit entstehenden giftigen gasförmigen Produkte.

Von N. Tschernitzyn.[1])

Im Zusammenhang mit der Anwendung der amerikanischen Explosivstoffe im Donetzgebiet wurden in einzelnen Fällen Erkrankungen der Arbeiter beobachtet. Die Tatsache der Vergiftung durch die bei der Explosion von Dynamit entstehenden Gase ist an und für sich nicht neu. So sind z. B. in der im Jahre 1916 erschienenen Untersuchung (Technische und statistische Untersuchung der Unglücksfälle auf den Bergwerken Rußlands in den Jahren 1880—1900, herausgegeben vom russischen Ministerium für Handel und Gewerbe) 4 Fälle von Vergiftungen erwähnt, welche 7 Menschenleben zum Opfer hatten. Diese Vergiftungsfälle sind darauf zurückzuführen, daß die Stollen nach der in den Schießlöchern stattgefundenen Explosion vorzeitig betreten worden sind.

Die in der letzten Zeit vorgekommenen Vergiftungsfälle lenkten wiederum die Aufmerksamkeit auf sich; es interessiert jedoch in diesem Falle nicht die Tatsache der Erkrankungen selbst, sondern der Zusammenhang solcher mit der Anwendung des für Rußland neuen amerikanischen Dynamits.

Die Erklärung dieser Vergiftungserscheinungen kann auf zweierlei Weise erfolgen. Entweder muß angenommen werden, daß beim Explodieren des amerikanischen Dynamits irgendwelche giftigen Gase von ganz besonderer Art entstehen, oder es bleibt anzunehmen, daß in diesem Falle eine viel größere Menge der sonstigen giftigen Gase entwickelt wird, wobei naturgemäß eine längere Zeitdauer zum Erfrischen des Stollens benötigt wird.

Reines Nitroglyzerin liefert bei vollständiger Zersetzung folgende gasförmige Produkte: Kohlensäure, Stickstoff, Sauerstoff, Wasserdampf. Reine Nitrozellulose gibt außerdem noch Kohlenoxyd, Methan und Wasserstoff. Die Gemische dieser beiden Sprengstoffe liefern Zwischenprodukte. So wurden z. B. bei den Versuchen von William Macnab und E. Ristori folgende Resultate erhalten:

Tafel I.
Zersetzungsprodukte in Gewichtsprozenten.

	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Methan	Sauerstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Wasser
1. Nitroglyzerin . . .	57,60	—	—	—	—	18,80	20,70
2. Nitrozellulose (N=13,3 Proz.) . .	29,27	38,52	0,24	—	0,86	13,60	16,30
3. 50 Teile Nitroglyzerin 50 Teile Nitrozellulose (N=12,24 Proz.) . .	41,0	23,10	0,08	—	0,40	15,58	20,01
4. 60 Teile Nitroglyzerin 5 Teile Vaseline 35 Teile Nitrozellulose	33,0	31,30	0,20	—	0,70	15,46	19,00
5. Cordite, englisches Fabrikat (C=22,9 H=57,7) (O=2,9, N=15,2) .	31,76	32,68	0,32	—	0,86	15,19	18,08
6. Ballistit, italien. Fabrikat (C=21,5, H=60,8) (C=2,7, N=15,8) .	41,11	23,76	0,12	—	0,47	15,8	16,69

Die Untersuchung der amerikanischen Sicherheitssprengstoffe ergab analoge Resultate. Auf Grund der umfangreichen Versuche wurde festgestellt, daß die Sprengstoffe der Nitroglyzerinreihe die weitaus größte Menge giftiger Gase entwickeln. Die Laboratoriumsversuche wurden nachher auch in der Praxis durchgeführt, wobei festgestellt wurde, daß die Sprengstoffe, die in der Bichelschen Bombe die größte Menge giftiger Gase entwickelten (es wurde allerdings nur Kohlenoxyd identifiziert), bei den Versuchen in größeren Stellen keinen bedeutenden Gehalt von Kohlenoxyd aufwiesen. Die Versuche in kleineren Stellen zeigten, daß der Kohlenoxydgehalt in den unmittelbar nach der Explosion genommenen Proben der Bergwerksluft bei der Anwendung von 680 g des Sprengstoffes bereits 0,11 Proz. betrug. Andere Dynamite, welche bei den Laboratoriumsversuchen weniger giftige Gase entwickelten, verursachten unter denselben Bedingungen nur einen Gehalt von 0,02 Proz. Co. Auf Grund dieser Versuche wurden Normen aufgestellt, wonach Sprengstoffe, welche in dem Bichelschen Apparat bei der Anwendung von 680 g des Sprengstoffes mehr als 158 l giftige Gase liefern, als gefährlich anzusehen wären. Solche Sprengstoffe wurden nachher von den zum Gebrauch in Bergwerken zugelassenen Sprengstoffen ausgeschlossen.

Auf Grund anderer Versuche, welche von A. Z. Hyde ausgeführt wurden, wurde festgestellt, daß der Kohlenoxydgehalt der Zersetzungsprodukte des Sprengstoffes sich bedeutend verringert, wenn die aus Papier bestehende Umhüllung der Patrone entfernt wird, wie es aus der unten folgenden Analysenzusammenstellung ersichtlich ist.

	mit Papierumhüllung	ohne Umhüllung
Kohlensäure	27,3	51,4
Kohlenoxyd	26,9	5.—
Sauerstoff	0,0	0,0
Wasserstoff	18,0	2,2
Methan	0,4	0,3
Stickstoff	27,4	41,1.

Es ist anzunehmen, daß im allgemeinen tatsächlich nur Kohlenoxyd als der einzig giftige Bestandteil der bei der Explosion solcher Sprengstoffe entstehenden giftigen Gase erscheint. Es ist jedoch angebracht, an dieser Stelle vollständigkeitshalber auch die diesbezügliche Ansicht von A. G. Blackely (Coal Age August 1. 9. 1916) wiederzugeben. Der Verfasser, welcher sich jedoch auf keinerlei Versuchsmaterial stützt, hält außer Kohlenoxyd noch die Bildung folgender anderer Gase für möglich: Stickstoffdioxyd (NO_2), Blausäure, Schwefelwasserstoff und Nitroglyzerindämpfe. Letztere können sich zuweilen unzersetzt verflüchtigen, in welchem Falle die Luft einen süßlichen Geschmack bekommt. Die Menge aller dieser Gase ist jedoch nur unbedeutend. Ob diese Gase tatsächlich in den Zersetzungsprodukten des Dynamits enthalten sind, kann nur durch eine spezielle Untersuchung festgestellt werden.

Im Zusammenhang mit den im Donetzgebiet vorgekommenen Fällen der Erkrankungen der Arbeiter, welche auf das Einatmen der Explosionsprodukte des amerikanischen Dynamits zurückzuführen waren, wurde von dem Verfasser eine kleine Untersuchung in Bezug auf das Dynamit der Marke Du Pont mit 83 Proz. (Dupont explosives Power Coal) und mit 26 n. g. angestellt. Zunächst wurden die Versuche mit Ladungen von 200 g ausgeführt.

Die Versuchsobjekte wurden am Ende eines eisernen 30 m langen Stollens angebracht, welcher einen Querschnitt von 2,9 m hatte. Nach jeder Explosion wurden aus dem Stollen Gasproben abgesaugt, Im ganzen wurden 5 Versuche ausgeführt. Der Kohlensäuregehalt der Proben schwankte von 0,1 bis 0,6 Proz.; der Sauerstoffgehalt betrug 20,2 bis 20,7 Proz., was Kohlenoxyd betrifft, so wurde es nur in einem Falle und zwar mit 0,07 Proz.

[1]) Deutsch bearbeitet von R. I. L. nach Gornosawodskoje Djelo 1916. Nr. 51.

Digitized by Google

festgestellt. Daß die Resultate so günstig ausgefallen sind, erklärt sich dadurch, daß
1. nur eine verhältnismäßig geringe Menge Dynamit (200 g) zur Explosion gelangte und
2. weil der Querschnitt des Stollens im Vergleich zu der Länge desselben zu groß war, wodurch den Zersetzungsgasen bei ihrer Vermischung mit Luft Gelegenheit geboten wurde, eine starke Verdünnung zu erleiden.

Um die Zersetzungsprodukte in reinem Zustand zu erhalten, wurden die weiteren Versuche in einem Ballon von 10 l Inhalt ausgeführt. Die Luft wurde aus dem Ballon nicht entfernt, wodurch die Versuchsbedingungen mehr den Arbeitsbedingungen in der Praxis angepaßt wurden, weil praktisch immer damit gerechnet werden muß, daß beim Abfeuern in dem Bergwerk ein Teil der brennbaren Gase auf Kosten des Luftsauerstoffes verbrennen kann. Die Dynamitpatrone wurde auf dem Draht des Zündhütchens so aufgehängt, daß die sich immer in der Mitte des Querschnittes des vertikal stehenden Ballons befand. Nach der erfolgten Explosion strömte das Gas unter einem bedeutenden Druck durch ein kleines Ventil aus dem Ballon aus; ein Teil dieses Gases wurde für die Analyse aufgesammelt. Die Gesamtmenge der entstandenen Gase wurde nicht festgestellt. Zur Untersuchung wurde Dynamit mit Papierumhüllung und ohne solche angewandt. Das Gewicht der Papierumhüllung betrug 10 Proz. des Gesamtgewichtes der Patrone.

Das Dynamit mit 26 Proz. n. g. ist so beschaffen, daß es ohne Papierumhüllung unter den oben beschriebenen Versuchsbedingungen unmöglich angewandt werden konnte. Bei dem in der unten stehenden Tafel 2 unter Nr. 12 angegebenen Versuch wurde die sonst angewandte Papierumhüllung durch dichtes Packpapier ersetzt. Die erhaltenen Resultate sind in der Tafel Nr. 2 zusammengetragen.

Tafel II.[1])

Nr. des Versuches	Versuchsbedingungen	Gaszersetzung in Proz.			
		CO_2	CO	H	NO
8	65 g des Dynamits mit 83 Proz. n. g. in Hülse, welche 6,5 g wog	28,7	25,3	17,2	—
11	65 g des Dynamits mit 83 Proz. in Hülse, welche 6,5 g wog	18,7	29,8	26,2	—
9	66 g Dynamit mit 83 Proz. n. g. ohne Hülse	36,7	12,8	10,8	—
10	64 g Dynamit mit 83 Proz. n. g. ohne Hülse	40,9	12,4	11,4	—
12	65 g Dynamit mit 26 Proz. n. g. in einer Papierumhüllung .	20,4	28,6	22,0	—
13	65 g Dynamit mit 26 Proz. n. g. in einer normalen Hülse .	20,9	31,2	19,2	—

[1]) CO_2 wurde durch Aetzkali, CO durch ammoniakalische Lösung von Kupferchlorür absorbiert und bei Kontrollbestimmungen durch Verbrennung bestimmt, H wurde durch Verbrennung und bei Kontrollbestimmungen durch Absorption mittelst Paladiumschwamm bestimmt; zur Bestimmung von NO wurde die Lösung von Eisenvitriol angewandt.

Die Analysen zeigten durchschnittlich einen Gehalt von 0,3—0,8 Proz. Sauerstoff, was jedoch nur auf die Undichtigkeiten in der Apparatur zurückzuführen ist. Die Gasanalysen bestätigen die Gesetzmäßigkeit zwischen der Mehrbildung von Kohlenoxyd und der Anwendung der Papierhülse für die Patronen. In sämtlichen Fällen stieg der Kohlenoxydgehalt in den Zersetzungsgasen des Dynamits bei der Anwendung der Papierhülse auf das 2½fache derselben ohne Anwendung der Hülse. Nimmt man an, daß die Erkrankungen beim Feuern mit amerikanischem Dynamit nur auf das Kohlenoxyd zurückzuführen sind, so können die mit der Anwendung dieses Dynamits zusammenhängenden Unannehmlichkeiten dadurch bedeutend verringert werden, daß das Dynamit ohne Papierhülse angewandt wird.

Zwecks Herbeiführung eines Vergleiches zwischen dem amerikanischen und dem Nobelschen Dynamit wurde auch das Gas untersucht, welches unter denselben Bedingungen bei der Explosion des Nobelschen Dynamits mit 93 Proz. Nitroglyzerin entstanden war. Die Patrone wog zusammen mit der Hülse 72 g. Die Gaszusammensetzung war folgende:

CO_2	40,2%
O	0,0%
CO	12,1%
H	11,0%.

Somit liefert das Nobelsche Dynamit bei Anwendung der Hülse dieselbe Menge Kohlenoxyd wie das amerikanische Dynamit mit 83 Proz. n. g., jedoch ohne Hülse.

Beim Explodieren von Dynamit in einem Bergwerk kann natürlich die Zusammensetzung der Zersetzungsgase etwas anders ausfallen.

Was die Kohlenoxydbildung anbetrifft, so üben darauf die praktischen Bedingungen im Bergwerk dreierlei Einfluß aus:

Einerseits wird die Temperatur im Bergwerk niedriger als im Ballon, weil ein großer Teil der vom Dynamit entwickelten Wärme für die mechanische Arbeit, die zur Sprengung des Gesteins aufgewendet wird, umgewandelt wird; somit würden die Bedingungen für die Kohlenoxydbildung günstig ausfallen. Andererseits kann ein Teil der Zersetzungsgase beim Verlassen des Schießloches, wenn ihre Temperatur genügend hoch ist, auf Kosten des Sauerstoffes der Bergwerksluft verbrannt werden. Schließlich kann der beim Explodieren des Dynamits abgewirbelte Kohlenstaub ebenfalls eine Veranlassung zur Bildung von Kohlenoxyd geben, wie es bei den Versuchen in Bruceton festgestellt wurde.

Im allgemeinen kann man als festgestellt annehmen, daß das amerikanische Dynamit bei Anwendung von Papierhülsen mehr Kohlenoxyd entwickelt, als das Nobelsche und demzufolge eine bessere Ventilierung des Schießloches beansprucht, was mit einem größeren Zeitaufwand verbunden ist. R. I. L.

Bücher-Besprechungen.

Der Kampf um die industrielle Vorherrschaft. Gesammelte Aufsätze aus den Kriegsjahren aus England, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Nordamerika. — Ins Deutsche übertragen und eingeleitet von Professor **Dr. H. Großmann**, Privatdozent an der Universität Berlin. Preis geh. Mk. 2.80, geb. Mk. 4.—.

Prof. Großmann, einer der wenigen Hochschullehrer, die für die wirtschaftliche Seite der Chemie sich interessieren, hat durch Uebersetzung zahlreicher im Auslande erschienenen Aufsätze sich sehr verdient gemacht. In dem Vorwort zu vorliegendem Buche betont Großmann, daß bei der langen Kriegsdauer das Interesse an der chemischen Industrie und auch die Geneigtheit des Kapitals zu großen Aufwendungen für chemische Zwecke im Ausland ständig gewachsen ist und daß weitsichtige Kreise besonders das Zusammenarbeiten von Industrie und Wissenschaft betonen. Der größte Teil des Buches enthält ein „Mahnwort“ von S. Roy Illingworth über „Die Beziehungen der Wissenschaft zur Industrie“, worin unter Hervorhebung der deutschen Methoden die planmäßige Verbindung von Theorie und Praxis im Unterricht, in der Industrie wie im Staatswesen gefordert wird. Nur im gemeinsamen Kampf, Schulter an Schulter geführt, vermögen Industrie, Wissenschaft und Erziehung die Nation einer segensreichen Zukunft entgegenzuführen. Illingworth betont, daß gerade die hohe Wertschätzung der Naturwissenschaften und ihrer Vertreter am meisten dazu beigetragen hat, die deutsche Industrie auf die gegenwärtige hohe Stufe zu bringen

Digitized by Google

und ihre Stellung zu sichern. In sieben Kapiteln werden sehr lesenswerte Ausführungen über das Thema gebracht, deren Lektüre insbesondere den Industriellen zu empfehlen ist.

In dem zweiten Teil des Büchleins behandelt zunächst der französische Gelehrte Henry Le Chatelier „Die Bedeutung der Naturwissenschaften im Kampfe gegen die deutsche Industrie", worin ebenfalls die deutschen Leistungen rückhaltlos anerkannt werden. Zum Schluß ist ein Vortrag des Amerikaners Charles Holmes Herty wiedergegeben über gemeinsame Arbeit auf chemischem Gebiet; auch hier wird dem Zusammenarbeiten der Hochschulen und der Industrie das Wort geredet.

Alle, denen die Weiterentwicklung unserer deutschen chemischen Industrie am Herzen gelegen ist, werden die Großmannsche Wiedergabe der ausländischen Mahnworte sicher mit Interesse lesen und manche wertvolle Winke darin finden. -s.

Die Explosionsgefahren, ihre Entstehung und Bekämpfung. Von Oberst z. D. **Riensberg**, früher langjähriger Direktor der Königl. Pulverfabrik Spandau. — Verlag von Georg Bath in Berlin 1917. Preis Mk. 3.—.

Diese sehr verdienstliche Arbeit, von der wir einige Auszüge schon veröffentlichen konnten, ist in folgende Abschnitte gegliedert: 1. Die Explosionskraft und die Explosionsgefahr; 2. der Explosionsvorgang mit seinen Gefahren; 3. Explosivstoff-Explosionsgefahren; 4. Gefahren der Gas- und Staubexplosionen; 5. Explosionsgefahren, die nicht von eigentlichen Explosionen ausgehen; 6. die Wärme und die Explosionsgefahren; 7. die Explosionsgefahren der Selbstentzündung; 8. Bekämpfung der Explosionsgefahren durch Kontrollen; 9. Ordnung und Sauberkeit schützen gegen Explosionsgefahren; 10. Vorschriften und Bestimmungen zur Verhütung von Explosionsgefahren.

Verfasser kann mit Genugtuung darauf hinweisen, daß während seiner 20jährigen leitenden Tätigkeit in Explosivstofffabriken in diesen nicht ein einziges Menschenleben der Explosionsgefahr zum Opfer gefallen ist. Immerhin lassen sich Unfälle, besonders in Zeiten des Hochbetriebes mit zum Teil ungeschultem Arbeiterpersonal nie ganz vermeiden. Es ist aber wichtig, daß alle Berufenen mithelfen, die Gefahrmöglichkeiten zu verringern.

Vorliegende Arbeit bietet eine Fülle von wertvollen Mitteilungen und wird sicher mit großem Danke aufgenommen werden. -s.

Gesetze und Verordnungen.

Verordnung des Leiters des österreichischen Handelsministeriums im Einvernehmen mit den beteiligten Ministern vom 21. August 1917, mit welcher die Ministerialverordnung vom 23. Dezember 1915, R. G. Bl. Nr. 386, betreffend die Beschlagnahme aller Arten von Glyzerin, Glyzerinwässern und Seifensiederunterlaugen, abgeändert wird.

Auf Grund des Gesetzes vom 24. Juli 1917, R. G. Bl. Nr. 307, wird verordnet, wie folgt:

Artikel I.

Die §§ 7 und 9 der Ministerialverordnung vom 23. Dezember 1915, R. G. Bl. Nr. 386, betreffend die Beschlagnahme aller Arten von Glyzerin, Glyzerinwässern und Seifensiederunterlaugen, werden in nachstehender Weise abgeändert und haben zu lauten, wie folgt:

§ 7.

Die Uebernahmspreise betragen in Kronen:

1. für

Saponifikat-Rohglyzerin von 28 Grad Bé.

Mit einem Aschengehalt	bis zu 0,50 %	von 0,51 % bis 1,00 %	von 1,01 % bis 1,50 %	von 1,51 % bis 2,00 %
Für je 1 kg Reinglyzerin in 100 kg Rohglyzerin	3,91	3,86	3,79	3,70

2. für

Azidifikations-Rohglyzerin von 28 Grad Bé.

Mit einem Aschengehalt	bis zu 0,50 %	von 0,51 % bis 1,00 %	von 1,01 % bis 1 50 %	von 1,51 % bis 2.00 %
Für je 1 kg Reinglyzerin in 100 kg Rohglyzerin	3,81	3,75	3,69	3,60

3. für

Unterlaugen-Rohglyzerin von mindestens 78 Prozent Reinglyzeringehalt.

Mit einem Aschengehalt	bis zu 9,00 %	von 9,01 % bis 10,00 %	von 10,01 % bis 11,00 %	von 11,01 % bis 12,00 %	von 12,01 % bis 13,00 %
Für je 1 kg Reinglyzerin in 100 kg Rohglyzerin	3,53	3,48	3,32	3,15	2,96

Die Preise für Rohglyzerine, welche den unter 1. bis 3. genannten Qualitäten nicht entsprechen, bleiben der freien Vereinbarung zwischen der Oesterreichischen Oel- und Fettzentrale und dem Verkäufer überlassen. Im Falle des Nichtzustandekommens einer Vereinbarung bestimmt der Handelsminister den Uebernahmepreis.

4. für 100 Kilogramm

Dynamitglyzerin

450 Kronen.

Das Dynamitglyzerin muß den nachstehenden Anforderungen entsprechen:

a. Das spezifische Gewicht bei 15 Grad Celsius — entweder mit dem Aerometer oder Pyknometer bestimmt — soll mindestens 1,260 betragen.

b. Auf den Chlorgehalt, welcher nicht mehr als 0,04 pZt. auf Chlornatrium (NaCl) umgerechnet, betragen darf, wird das Glyzerin in folgender Weise geprüft:

1. 10 Kubikzentimeter Glyzerin werden mit der gleichen Menge Wasser verdünnt und dürfen bei Zusatz von Salpetersäure und Silbernitrat höchstens ein schwaches Opalisieren, keineswegs aber einen Niederschlag zeigen.

2. Werden 50 bis 60 Gramm Glyzerin verbrannt und die restierende Kohle mit Wasser ausgelaugt, in dem Filtrate des Chlor bestimmt, so darf dasselbe, auf Chlornatr um (NaCl) umgerechnet, wie oben angegeben, nicht mehr als 0,04 pZt betragen.

3. Auf Zusatz von Silbernitrat ($AgNO_3$) allein (5 Kubikzentimeter Glyzerin mit 2 Kubikzentimeter einer fünfprozentigen $AgNO_3$-Lösung versetzt) darf innerhalb 12 Minuten keine Reduktion von Silber eintreten; eine Bräunung ohne Niederschlag ist toleriert.

c. Der Aschengehalt nach Vizern (Benedikt, 3. Auflage, pag. 328) bestimmt, darf höchstens 0,3 pZt. betragen.

d. Das Glyzerin muß eine neutrale Reaktion aufweisen und frei von Kalk und Arsen und sonstigen Fremdkörpern sein.

e. Der Gehalt an nicht flüchtigen organischen Substanzen darf 0,1 pZt. nicht übersteigen.

f. Der Glyzeringehalt (nach Benedikt-Azetinverfahren oder nach Hehner- Bichromat-Methode) muß mindestens 97 pZt. betragen.

g. Eine Probenitrierung mit 100 Kilogramm Glyzerin und 740 Kilogramm Mischsäure (280 Kilogramm HNO_3 von 48 Grad Bé und 460 Kilogramm H_2SO_4 von 66 Grad Bé) muß eine Mindestausbeute von 205 Kilogramm Nitroglyzerin geben, wobei die Scheidung desselben von der Abfallsäure nicht länger als höchstens 28 Minuten dauern darf.

5. für

sonstiges Destillat- und Raffinadeglyzerin vom spezifischen Gewichte 1,26 bei 15 Grad Celsius

	für 100 Kilogramm
a. chemisch rein, doppelt destilliert, den österreichischen Arzneivorschriften entsprechend	K 500,—
b einfach destilliert	K 490,—
c. Ia. raffiniert, wasserhell, kalk- und säurefrei	K 465,—
d. IIa. raffiniert. gelblich, kalk- und säurefrei	K 460,—

Die unter 5, a. bis d. genannten Preise ermäßigen sich bei einem spezifischen Gewichte des Destillat- und Raffinadeglyzerins

von 1,25 für 100 Kilogramm um Kronen 20,—
von 1,23 für 100 Kilogramm um Kronen 50,—
von 1,21 für 100 Kilogramm um Kronen 90,—
von 1,19 für 100 Kilogramm um Kronen 130,—
von 1,17 für 100 Kilogramm um Kronen 155,—
von 1,16 für 100 Kilogramm um Kronen 170,—
von 1,15 für 100 Kilogramm um Kronen 185,—
von 1,14 für 100 Kilogramm um Kronen 205,—
von 1,12 für 100 Kilogramm um Kronen 240,—

Alle unter 1 bis 5 genannten Preise verstehen sich ab Verkäuferstation, netto Kassa, ohne Skonto, für Ware in vom Verkäufer zu stellenden, zwei Monate zinsfreien Leiheisenfässern. Bei Verpackung der unter 5. genannten Destillat- und Raffinadeglyzerine in anderen Behältern sind nachstehende Zuschläge in Rechnung zu stellen und zwar:

	per 100 Kilogramm Glyzerine
für Holzbarrels	3 K
für Korbblechballons zu 100 Kilogramm	6 K
für Korbblechballons zu 50 Kilogramm	8 K
für Doppelblechkarnister in einer Holzkiste	12 K

Digitized by Google

Die Uebernahme und Abrechnung zwischen der Oesterreichischen Oel- und Fettzentrale und den Verkäufern erfolgt auf Grund des in der Bestimmungsstation bahnamtlich festgestellten Gewichtes und der von der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien ausgeführten Warenanalysen. Die hierfür benötigten Muster werden bei der Uebernahme der Ware in der Bestimmungsstation durch Bevollmächtigte der Oesterreichischen Oel- und Fettzentrale gezogen; es steht dem Verkäufer oder dessen Beauftragten frei, dieser Musterentnahme beizuwohnen.

§ 9.

Die Uebernahmspreise betragen in Kronen:

1. für 100 Kilogramm Seifensiederunterlauge

Bei einem Gehalt an Reinglyzerin von	Bei einer Fracht von		
	unter 1,50 K	von 1,50 K bis 2,49 K	von 2,50 K und darüber
4 Proz.	2,77	—	—
5 Proz.	6,40	4,33	—
6 Proz.	9,87	7,96	4,85
7 Proz.	13,50	11,42	8,48

Für jedes weitere Prozent an Glyzerin wird für je 100 Kilogramm Unterlauge 2,60 Kronen vergütet.

2. für 100 Kilogramm Saponifikat-Glyzerinwässer

Bei einem Gehalt an Reinglyzerin von	Bei einer Fracht von		
	unter 1,50 K	von 1,50 K bis 2.49 K	von 2,50 K und darüber
5 Proz.	11,60	9,52	6,40
6 Proz.	15,40	13,33	6,75
7 Proz.	19,04	16,96	13,85
8 Proz.	22,67	20,60	17,48

Für jedes weitere Prozent an Glyzerin wird für je 100 Kilogramm Saponifikatglyzerinwasser 3,29 Kronen vergütet.

Zwischen den vollen Prozenten liegende Glyzeringehalte werden auf das nächstniedrigere Zehntel abgerundet und die Preise durch Teilung der Unterschiede zwischen den znnächst liegenden ganzen Prozenten ermittelt.

Die vorstehend festgesetzten Preise verstehen sich ab Verkäuferstation, netto Kasso, ohne Skonto, für Ware in guten Eichenholzbarrels, die dem Verkäufer auf seine Kosten zurückgesendet oder nach zu vereinbarenden Preisen von der Oesterreichischen Oel- und Fettzentrale übernommen werden.

Technische Notizen.

Explosionen. Im Zusammenhange mit der Durchführung des Hilfsdienstgesetzes hat das Reichsversicherungsamt am 20. Dezember 1916 in einem Rundschreiben an die Vorstände der gewerblichen Berufsgenossenschaften auf die „unabweisbare Steigerung" in der Verwendung von jugendlichen und weiblichen Arbeitern hingewiesen, wobei dann zu dem Mangel an männlichen Arbeitern noch der Forderung Ausdruck gegeben wird, nach Möglichkeit auch Kriegsbeschädigte zu verwerten. Die Beschäftigung dieser Personen in den ihnen bisher „unzugänglichen Betrieben" soll durch Ermächtigung des Reichsversicherungsamts von der Genehmigung der Vorstände der Berufsgenossenschaften und von einer den Umständen entsprechenden Wahrnehmung des Arbeiterschutzes abhängig gemacht werden, wobei auch gegenüber den Unternehmern bei Unfällen und bei der Auslegung der Unfallverhütungsvorschriften mit Nachsicht verfahren werden soll. Durch das Hilfsdienstpflichtgesetz und diesen Runderlaß wird wieder einem nicht unbeträchtlichen Teil von „betriebsfremden" Arbeitern der Eintritt in die Gefahrenindustrie freigemacht. Das heißt, daß außer den Jugendlichen, Frauen und Kriegsbeschädigten ältere Leute, Invaliden- und Unfallrentner sowie überhaupt Arbeiter aus allen Berufen hier jetzt beschäftigt werden können.

Nach dem ganzen Aufbau des Hilfsdienstgesetzes wird darüber kein Zweifel bestehen, daß die Wahrnehmung des Arbeiterschutzes in diesen Betrieben von der Stellungnahme und den Maßnahmen des Kriegsamts in Verbindung mit den Generalkommandos und der Ausschüsse (§§ 4, 9, 11, 12) sowie von den Landeszentralbehörden abhängig ist. Hierüber liegen aus den „Amtlichen Mitteilungen und Nachrichten" des Kriegsamts von diesem Jahre einige recht beachtenswerte Kundgebungen vor. Unter dem Titel „Bekämpfung der Brandgefahr" heißt es hier in Nr. 8: „Die kriegsindustriellen Werke sind verpflichtet, weitgehende Maßnahmen zu treffen, um die Entstehung und Ausbreitung von Bränden zu verhindern. Nur eine bis ins einzelne durchgeführte Organisation des Feuerlöschwesens unter Hinzuziehung von Sachverständigen, von Berufsfeuerwehren oder Feuerversicherungsgesellschaften kann die Gewähr bieten, daß die Lahmlegung des Werkes durch Feuer verhindert wird. Dies bezieht sich insbesondere auf diejenigen Fabriken, in denen leicht brennbare Stoffe lagern. Die Kriegsamtsstellen und Nebenstellen sind angewiesen, den Werken bei den sehr dringlichen diesbezüglichen Vorbereitungen behilflich zu sein." Und in der Nr. 9 wird zur „Vervollkommnung der Sicherheitseinrichtungen durch Erfahrungsaustausch" gesagt: „Betriebsunfälle, die bei der Fabrikation von Kriegsmaterial entstehen, müssen den Kriegsamtsstellen mitgeteilt werden, damit diese dabei gemachte Erfahrungen von gleichartigen Betrieben ihres Bezirks übermitteln können. Kriegsamtsstelle Frankfurt a. M. weist mit Recht darauf hin, daß kleinliches Vertuschen oder Geheimhalten solcher in Kriegszeiten kaum vermeidbaren Fälle unser Arbeitsheer in der Heimat schädigen, während die Verwertung der Erfahrungen Arbeiter und Arbeitgeber sichern kann und durch Vervollkommnung der Sicherheitseinrichtungen die Arbeitsfreudigkeit und damit die Produktion gehoben wird."

Im Zusammenhang mit den Betriebsbränden gehört auch zur Vervollkommnung des Arbeiterschutzes, den Ursachen der gewerblichen Explosionen nachzugehen und denen entgegen zu wirken. In dieser Hinsicht können in Betrieben verschiedene oder mehrere Gefahrenquellen zu Explosionen bestehen, zum Beispiel durch Brände ganz leichter Art, Fabrikation explosibler Stoffe und unsichere Lagerung von solchen Materialien. Vor allem kommt hierbei auch die Unzweckmäßigkeit in der Installation der Gas- und Elektrizitätsbeleuchtung, für die letztere die Gefahr des Kurzschlusses in Betracht. Eine Dampfkesselexplosion kann im weiteren Verlauf einen Brand und dadurch eine Explosion anderer Materialien erzeugen. Es ist in den letzten Kriegsmonaten fast keine Woche vergangen, wo wir nicht aus den feindlichen oder neutralen Ländern Pressenachrichten über eine Vernichtung von Menschenleben durch Explosionen und besonders von Explosionen bei der Kriegsbedarfsindustrie erfahren haben. Aber auch in unserem Vaterlande sind derartige Vorgänge schon vor dem Kriege und noch mehr in den Kriegsjahren mit allen schrecklichen Begleiterscheinungen zu verzeichnen gewesen, die ohne Sentimentalität im Interesse des Menschenschutzes nicht unbeachtet bleiben dürfen. Und das um so mehr, wo durch den Kriegszustand und die Erfordernisse des Kriegsbedarfs sich in der Industrie viele Personen betätigen müssen, die aus Unkenntnis oder sonst nach ihrer früheren beruflichen Tätigkeit sich der umgebenden Gefahr nur gering oder gar nicht bewußt werden.

Der Verein deutscher Ingenieure hat nach Benehmen mit der Vereinigung der in Deutschland arbeitenden Privat-Feuerversicherungsgesellschaften im Jahre 1911 dem Begriff „Explosion" folgenden Wortlaut gegeben: „Explosion ist eine auf dem Ausdehnungsbestreben von Gasen und Dämpfen beruhende, plötzlich verlaufende Kraftäußerung, gleichgültig, ob die Gase oder Dämpfe bereits vor der Explosion vorhanden waren oder erst bei derselben gebildet worden sind." Unter diese Erklärung fallen die Explosionen durch Sprengstoffe, durch Gasgemische, die Staubexplosionen, die Explosionen durch Verdampfung von Flüssigkeiten und die Explosionen, die durch die Spannkraft von Gasen und Dämpfen verursacht werden. Nicht getroffen werden die Zerstörungen, die durch die Fliehkraft drehender Körper oder infolge von Materialspannungen herbeigeführt werden. Nach Lueger's mehr theoretischer Darstellung ist eine Explosion im allgemeinen jede stürmisch und plötzlich sich abspielende Reaktion (Gegenwirkung, Rückschlag), deren Produkte gasförmig sind, gleichgültig, ob die reagierenden Stoffe (reagieren: Gegenwirkung, für etwas empfindlich sein) Gase sind oder nicht. Explosionsreaktionen sind stets solche, die Wärme entwickeln. Geht eine solche Reaktion, wie es bei genügend niedriger Temperatur stets der Fall ist, langsam vor sich, so findet die durch die Reaktion entwickelte Wärme Zeit, durch Leitung und Ausstrahlung an die Umgebung überzugehen. Bei schnellerem Reaktionsverlauf erhitzt die entwickelte Wärme die umgebenden reaktionsfähigen Teilchen so weit, daß auch deren Einwirkung beschleunigt vor sich geht, somit schnell weitere Wärmemengen auftreten, so daß das ganze Reaktionsgemisch entsprechend schnell dem Endzustand zueilt. Demnach ist es ersichtlicherweise nur nötig, an irgendeiner Stelle des Reaktionsgemisches eine solche Temperaturerhöhung zu bewirken, welche die Reaktionsgeschwindigkeit so weit vergrößert, daß die Reaktionswärme nicht ebenso schnell abgeleitet wird, als neue hinzukommt, um eine spontane (freiwillige) immer rapid verlaufende Wirkung, eine Explosion, zu verursachen. Eine solche hohe Temperatur wird als Entzündungstemperatur bezeichnet; da sie jedoch von vielen Faktoren, wie: Reaktionswärme, Wärmeleitungsvermögen, Diffusion, (Verschmelzung), Außentemperatur und Druck abhängen muß, so ist sie für ein und dasselbe Reaktionsgemisch weder stets gleich noch besonders charakteristisch.

Die Explosion oder, wenn die Reaktion eine Verbrennung ist, die Entflammung kann — wie aus Vorstehendem zu begreifen — sowohl durch Erhitzung eines kleinen Bereichs wie der Gesamtheit des Reaktionsgemisches hervorgerufen werden. Ersteres ist z. B. durch elektrische Funken oder durch mechanisch erzeugte Wärme, wie Stoß, Schlag, Reibung usw. erreichbar. Eine Explosion ist also ein Verbrennungsvorgang, ähnlich wie die Verbrennung der Kohle, des Benzins, des Leuchtgases oder sonstiger fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe. Bei jeder Verbrennung aber wird in Verbindung mit Sauerstoff Wärme erzeugt, die wieder zur Leistung von Arbeit nutzbar gemacht werden kann, wie wir es ja an jeder Dampfmaschine sehen, wo die durch die Verbrennung der Kohlen erzeugte Wärme dazu dient, um Maschinen in Bewegung zu setzen; deshalb werden derartige Maschinen auch als Wärmekraftmaschinen bezeichnet. Dasselbe läßt sich auch von den Gaskraft- oder Explosions-

Digitized by Google

maschinen sagen; also fast von allen Motoren, die durch Benzin, Petroleum usw. betrieben werden. Ebenso sind nun auch alle unsere Feuerwaffen: Gewehr, Geschütz usw. eine Art von Wärmekraftmaschinen. Hierbei entwickeln z B. die Geschütze mit einer geringen Menge des Explosivstoffes eine Energie, die man beim 42-Zentimetermörser der Arbeitsleistung von etwa 6000 Pferdestärken gleichsetzen kann.

Eine von mehr oder minder heftigen mechanischen Wirkungen und starkem Knall oder Detonation (Verpuffung) begleitete plötzliche Entwicklung von Gasen und Dämpfen ist also eine Explosion. Als ein leicht faßliches Beispiel kann die Zersprengung eines geschlossenen Gefäßes, in welchem sich Gase oder Dämpfe so reichlich entwickeln, daß die Gefäßwände der entstehenden Spannung nicht zu widerstehen vermögen, betrachtet werden. Hierzu sind Dampfkesselexplosionen, das Zerspringen von Einmach- und Champagnerflaschen sowie auch in Haushaltungen das Explodieren beim Eingießen von Petroleum oder Spiritus in den schon erhitzten Lampen oder Kochapparaten usw. zu rechnen. Im allgemeinen ist die Explosion um so heftiger, je weniger die Explosionsgase unmittelbar bei ihrer Entstehung frei entweichen können. Je größer also der entgegenwirkende Widerstand, um so größer die Kraftentwicklung der Gase. Hierzu ist gewiß die Erscheinung interessant, daß Schießbaumwolle, Dynamit, Nitroglyzerin usw. in freier Luft ohne Explosion verbrannt werden kann; es kommt eben auf die Art der Verbrennung an. Im übrigen sind die näheren Verhältnisse, unter welchen Körper zur Explosion kommen, noch keineswegs aufgeklärt.

Die Heftigkeit der Explosion, die Brisanz, das heißt die zertrümmernde und zermalmende Kraft eines Explosivstoffes, ist neben der Wärmeentwicklung bei festen und flüssigen Stoffen sehr viel größer als bei Gasen, weil hier die Volumenänderung (Volumen: körperlicher Umfang, Rauminhalt) während der Reaktion maßgebend ist. Davon hängt bei Sprengstoffen auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ab, ob sie in Kautschuk- oder Stahlröhren gedichtet sind. Der Widerstand in Kautschuk ist geringer, in Stahl zweifellos größer. Dasselbe läßt sich vergleichlich mehr oder weniger auch von gewerblichen Sprengungen in Steinbrüchen, bei Tunnelbauten und von dem Widerstand von Gebäuden sagen, worin Sprengstoffe oder explosible Materialien fabriziert werden.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswelle steht im Zusammenhange mit der Detonation. Wie Professor Keller in der „Natur", Nr. 9/10 dieses Jahres darstellt, ist eine strenge Grenze zwischen Explosion und Detonation schwer zu ziehen. Erfolgt der Zerfall eines Sprengstoffes mit großer Geschwindigkeit, daß die entstehenden Gase gar keine Zeit finden, ihrem Nachfolger Platz zu machen, so bildet sich ein außerordentlich hoher Druck aus, der mit entsprechend großer Heftigkeit nach Entspannung drängt und dabei die festesten Stoffe zertrümmert und zermalmt. Da alle brisanten Sprengstoffe mehr oder weniger gegen Stoß und die damit verbundene Wärmebildung empfindlich sind, hat man sich ihre Detonation in der Weise vorzustellen, daß der an einer Stelle einsetzende Zerfall durch den stoßartigen Druck der plötzlich entstehenden Gase auch bei den Nachbarmolekülen (Molekül: unmeßbar kleiner Teil) den Zerfall bewirkt und so fort, so daß also eine sogenannte explosible Stoßwelle mit großer Geschwindigkeit die Masse durcheilt und zum Zerfall bringt. Keller gibt hier Detonationsgeschwindigkeiten von einigen Sprengstoffen bekannt, und betragen diese in einer Sekunde bei Schießbaumwolle 5000—7000, Donarit 4100, Dynamit 6800, Trinitrotoluol 7200, Sprenggelatine 7700 und bei Pikrinsäure 8000 Meter. Auch die Richtung, in welcher explosible Körper wirken, ist verschieden; ebenso auch die Ausdehnung der Explosionswelle. Bei manchen erfolgt die zerschmetternde Wirkung nach allen Seiten, bei anderen vorzüglich nach oben oder nach unten. Wie Biedermann in seiner Schrift „Technologie der Sprengstoffe" so interessant darzustellen weiß, übt die Explosionsgeschwindigkeit des Sprengstoffes besonders bei Sprengungen im Bergbau, Steinbrüchen, Tunnelbauten usw. einen großen Einfluß aus. Wichtig ist deshalb und auch erforderlich die Kenntnis der Explosionstemperatur zur Bestimmung des Drucks, unter welchem die Explosionsgase in einem bestimmten Raum stehen. In je größere Tiefen der Kohlenbergbau gelangt, um so mehr treten Schlagwetter (Grubengas: Methan, Sumpfgas, leichter Kohlenwasserstoff) auf, um so dringender wird das Verlangen nach Sprengmitteln, welche Sicherheit gegen diese Gefahr gewähren. Zur Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr und der Schlagwetter ist, abgesehen von dem Fernhalten von Zündflammen und Funken, die Anwendung von zuverlässigen Sicherheitslampen, eine gute Wetterführung (Ventilation) zur Abführung der Gase, Kohlensäure usw. und die Zuführung frischer Luft als dringend erforderlich anzusehen und wird jetzt auch ebenso wie die Berieselung zur Niederschlagung des Staubes mittels feiner Wasserstrahlen schutzbestimmend vorgeschrieben.

Außer dem Staub von Stein- und Braunkohlen hat auch der Staub von Müllerei- und ähnlichen Produkten schon öfters Veranlassung zu folgenschweren Explosionen gegeben; als besonders gefährlich ist weiterhin der Staub einzelner Drogen oder chemischer Stoffe sowie des Schwefels zu betrachten; deshalb sind auch hier ähnliche Schutzmaßnahmen notwendig. In den Vordergrund treten hierbei die chemische Industrie mit einzelnen sehr gefährlichen Spezialfabrikationen und außerdem die Sprengstoff-, Pulver-, Patronen-, Sprenggeschoß-, Zündhütchen-, Zündspiegel- und Zündstofffabriken. Unter „Besondere Unfallverhütungsvorschriften zum Schutz gegen gefährliche Gase und Dämpfe" gibt die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie einen Ueberblick von den explosionsgefährlichen Gasen und Stoffen. Hierzu gehören: Azetylengas, Arsenwasserstoff, Dämpfe von Alkohol, Aether, Brommethyl, Chlormethyl, Chlorathyl, Jodmethyl, Methylalkohol, Azeton, Benzolen, Benzin usw. Ganz besonders kommen weiter die Sprengstoffe, wie: Schwarz- und Nitropulver, Trinitrotoluol, Ammonnitrat, außerdem die Herstellung von Feuerwerkskörpern, Sprengkapseln und Zündhütchen in Betracht. Auch die Gase in Teer- und Mineralölapparaten nach beendeter vollständiger Destillation, ebenso die Gase der aromatischen Nitro- und Amidoverbindungen, der Harz- und Holzdestillation sowie des Leucht-, Oel- und Sumpfgases, des Schwefelwasser-, Schwefelkohlen- und Wasserstoffes. Auch die Mineralwasserfabriken mit der Verwendung von flüssiger Kohlensäure usw. bieten Explosionsgefahren; dasselbe trifft auch auf verdichteten Sauerstoff zu. Sauerstoffbehälter explodieren oft bei der Sauerstoffschweißung.

Auch die Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke weist in ihren Unfallverhütungsvorschriften auf die Gefährlichkeit einiger Gasfabrikationen hin. Vor allem ist hier die Explosionsgefährlichkeit des Kohlengases nicht unbeachtet zu lassen. Bei bemerkbarem Gasgeruch ist alles Ableuchten nach undichten Stellen bei Apparaten, Rohranlagen usw. nicht eher vorzunehmen, als eine genügende Lüftung erfolgt ist. Bei der Azetylenfabrikation wird auf die Gefährlichkeit des zur Verwendung kommenden Karbids aufmerksam gemacht. Auch die Wasser- und Luftgasfabrikation verlangt zur Sicherheit der beschäftigten Personen die strikte Geltendmachung der Schutzvorschriften.

In den Steinbruchbetrieben kommt es noch immer vor, daß bei den Sprengungen minderwertige Sprengstoffe verwendet und im übrigen oft die Schüsse überladen und beim Laden metallene Ladestöcke gebraucht werden. Dazu kommt weiter die unvorschriftsmäßige Aufbewahrung und der leichtfertige Transport der Sprengmittel sowie beim Sprengen die ungenügenden Absperrmaßnahmen. Derartige äußerst gefährliche Explosionsmöglichkeiten bieten, wie schon vorstehend angeführt, sich auch bei Sprengungen zu Bauzwecken.

Wie für den Bergbau, so ist auch für alle explosionsgefährlichen Betriebe eine strengverantwortliche Betriebsbeaufsichtigung und behördliche Ueberwachung dringend zu fordern. Im übrigen aber ist es notwendig, die beschäftigten Arbeiter nicht allein auf die aushängenden Unfallverhütungsvorschriften oder verteilten Merkblätter zu verweisen, sondern sie wiederholend durch gemeinverständliche Auseinandersetzungen von dem Ernst der Sachlage zu überzeugen.

Es wird aber auch als eine Aufgabe der älteren und mehr besonnenen Arbeiter angesehen werden müssen, auf ihre Mitarbeiter, Jugendlichen und Frauen im Sinne eines mehr zuverlässigen Schutzes einzuwirken. Im übrigen aber werden zu dieser hier allgemein gegebenen und äußerst begrenzten Darstellung die fachwissenschaftlichen Kreise bei ihrem hohen Können durch populär gehaltene Auseinandersetzungen über die vielseitigen Explosionsgefahren in der Fach- und Tagespresse unterstützend eingreifen müssen. Eine solche Wahrnehmung des Schutzes liegt nicht allein im Interesse der Beschäftigten der Gefahrenindustrie, sondern auch im Interesse der Landesverteidigung und des ganzen deutschen Volkes. G. Heinke.

(„Die Gewerkschaft").

Wirtschaftliche Rundschau.

Ueber die **National Explosives Company Limited** meldet die Morning Post vom 25. Juni 1917, daß die Direktoren es nicht für angezeigt halten, die Vorlage des Berichtes über das am 31. Oktober 1916 zu Ende gegangene Jahr und der Rechnungen weiter aufzuschieben, obwohl die Rechnungen über die Munitionslieferungen und die Sondergewinne noch nicht ganz fertiggestellt sind. Der Ueberschuß von 85902 Pfund berechtigt nach Ansicht der Verwaltung hierzu. Eine vorläufige Dividende von 5 Proz. für 1. Juli des letzten Jahres und eine Schlußdividende von 10 Proz. für 28. Dezember 1916 wurden gezahlt, beide abgabenfrei. Generalversammlung 2. Juli 1917. S.

In der Generalversammlung der National Explosives Company Limited, die am 3. Juli 1917 stattfand, teilte Oliver Williams als Vorsitzender nach der Times vom 2. Juli 1917 mit, daß ein neuer und wichtiger Punkt die durch den Krieg gegebene und steigende Notwendigkeit sei, sich mit anderen Fabriken desselben Gebietes zusammenzuschließen. Technische und verwaltungstechnische Erfahrungen würden dabei ausgetauscht. Dieser Ansichtenaustausch und das Besprechen der getroffenen Maßnahmen würden auch für die Friedenszeit vorteilhaft sein, wo wiederum große Aenderungen in dem Geschäftsgebaren eintreten müßten, um dem dann auftretenden fremden Wettbewerb begegnen zu können. Diese Gesichtspunkte hätten zu dem Vorschlag einer Verschmelzung der Interessen geführt, an der die Gesellschaft sich beteiligt. Sobald der Plan dafür fertig sei, würden die Gesellschaft und die mit ihr verbundenen den Aktionären endgültige Vorschläge machen. Es steht zu erwarten, daß die Aktionäre ihr Einverständnis erklären werden, was nicht nur in ihrem Interesse, sondern auch in dem der Allgemeinheit liegen würde. S.

Der Generalversammlung der National Explosives Company am 2. Juli 1917 teilte der Vorsitzende Oliver Williams nach der Morning Post vom 3. Juli 1917 mit, daß das Kriegsgewinnsteuergesetz

Digitized by Google

und die Munitionsbeschlagnahmen es äußerst schwierig machten, einen Rechnungsabschluß vorzulegen, doch glaube die Verwaltung, daß die Provision von 85902 Pfund reichlich genüge, obwohl davon 12482 Pfund abzuziehen seien für die im letzten Dezember verteilte Schlußdividende, und für die Steuer ungefähr 10000 Pfund zurückzustellen seien. Da 8 Monate des Rechnungsjahres der Gesellschaft vorüber seien, hielten die Direktoren sich für berechtigt, eine vorläufige Dividende von 5 Proz. für das laufende Jahr, frei von Einkommensteuer, zu empfehlen. Die Gesellschaft sei jetzt in der Lage, das Mehrfache ihrer Friedensausbeute herauszubringen und ihre Vorräte an Rohstoffen und fertigem Kordit wären stark gestiegen. Die Lage der Gesellschaft sei sogar besser, als er es im letzten Jahre hätte sagen können. Er hoffe, bei der nächsten Generalversammlung einen ebenso befriedigenden Bericht erstatten zu können, doch sei es in diesen Tagen der Kraftanspannung und Anstrengung nicht angebracht, Vorhersagen über die künftige Finanzlage zu machen. Weitere Aeußerungen des Vorsitzenden bezogen sich auf die wachsende und während des Krieges zutage getretene Notwendigkeit eines engeren Zusammenschlusses mit anderen Fabriken derselben Gattung. Bei den bisherigen Beratungen seien brennende Fragen, wie die der Rohstoffe, erhöhter Wirksamkeit und gesteigerter Produktion erörtert worden, auch habe man über technische Einzelheiten, sowie Verwaltungsfragen Ansichten austauschen können. Das sei national von großem Vorteil, bereite auch für den Frieden vor, wo große Anstrengungen gemacht werden und in dem Geschäftsgebaren vieles geändert werden müßte, um dem dann auftretenden fremden Wettbewerb begegnen zu können. Das alles habe zu dem Vorschlag einer Interessenvereinigung geführt, an der die Gesellschaft teilhaben würde. Ein Ziel davon sei auch, unnötigen Wettbewerb auszuschalten und die Verkaufspreise herabzusetzen. S.

Ueber die Generalversammlung der **Roburite and Ammonal Limited,** die am 4. Juli 1917 stattfand, berichtet die Times vom 5. Juli 1917 folgendes: Der Vorsitzende teilte mit, daß eine Jahresabrechnung nicht vorgelegt werden könne. Die Gesellschaft gehöre zu den unter staatlicher Kontrolle stehenden Fabriken, die Rechnungen stünden daher unter dem Finanz- und Kriegsmunitionsgesetz und es seien viele schwierige und heikle Fragen zu erledigen, bevor den Aktionären eine zuverlässige Schlußrechnung vorgelegt werden könne. Das nehme natürlich geraume Zeit in Anspruch, und da den Aktionären eine baldige Dividendenzahlung lieb sein würde, hätten die Direktoren eine Abschätzung des Gewinnes vorgenommen und sie schlügen eine Dividende von 10 Proz. auf die gewöhnlichen Aktien und eine solche von 5 Proz. auf die Vorzugsaktien vor. Während des eingelaufenen Jahres hat die Gesellschaft die Regierung mit Ammonal und anderem Kriegsmaterial versorgt, mit Ausnahme von 1 oder 2 Fällen ist die Arbeit glatt von statten gegangen und die Lieferungen sind zur Zufriedenheit der leitenden Stellen ausgefallen. Der Vertrag der Gesellschaft mit der Regierung für Lieferung von Ammonal lief vergangenen März ab und die Gesellschaft sah sich in einer neuen und schwierigen Lage. Die Regierung hatte selbst Fabriken für die Herstellung solcher Sprengstoffe errichtet, wie sie die Gesellschaft herstellt, und sich dadurch unabhängig von Privatfirmen gemacht. Die Regierung legte der Gesellschaft nun einen Vertrag vor, dessen Bedingungen nach Ansicht des Vorsitzenden für die Gesellschaft zum Verhungern waren. Die Gesellschaft konnte danach noch beträchtliche Mengen kräftiger Sprengstoffe für Kriegszwecke herausbringen, die Preise wären aber kaum lohnend und ließen für Notfälle geringen oder keinen Nutzen. In Friedenszeiten würde ein solcher Vertrag nicht angenommen worden sein, unter den jetzigen Verhältnissen erschien es aber geboten, darauf einzugehen, teils aus vaterländischen Rücksichten, teils weil bei den derzeitigen Handelspreisen für Sprengstoffe ein geringer Nutzen immer noch besser ist als keiner. Das Minen- und Handelsgeschäft der Gesellschaft ist recht gut aufrecht erhalten worden, obwohl die erhöhten Kosten für Rohstoffe, Löhne und Feuerung den Nutzen aus diesem Geschäftszweige beträchtlich herabgesetzt haben. Wegen des Mangels an Aluminium und wegen seines hohen Preises ist die Gesellschaft genötigt worden, die Herstellung von Ammonal für den Handel einzustellen. An seiner Stelle wird den Kunden ein anderer kräftiger Sprengstoff geliefert werden, den die Gesellschaft seit Jahren hergestellt hat. Die Aussichten des laufenden Jahres bezeichnet der Vorsitzende als nicht günstig. Er warnte schon letztes Jahr vor übertriebenem Optimismus, hätte aber noch ernster gesprochen, wenn er die Verhältnisse so überblickt hätte, wie er es jetzt tut. Bei Beginn des Krieges, wo manche Stoffe nötig gebraucht wurden, kam die Gesellschaft vorwärts und lieferte. Die Preise waren gut, doch nicht übertrieben. Jetzt, wo der Bedarf an den Spezialitäten der Gesellschaft nachgelassen hat, muß der Nutzen notwendigerweise entsprechend sinken. Die Gesellschaft würde dies Jahr noch nicht zu den Gewinnen vor dem Kriege zurückkommen, der Abschluß für 1916 stehe aber beträchtlich unter dem von 1915 und würde im laufenden Jahr noch niedrigere Zahlen aufweisen. Dem Plane einer Verschmelzung der führenden Sprengstoffabriken stünde die Leitung der Gesellschaft wohlwollend gegenüber. Es würde aber in dieser Hinsicht nichts unternommen werden ohne Zustimmung der Aktionäre. Eine Wertsteigerung der Aktien einzelner Gesellschaften würde durch den Zusammenschluß kaum eintreten, der Zusammenschluß würde sich auf der Friedensproduktion aufbauen und könne nur die Wirkung haben, daß die Friedensgewinne unverändert aufrecht erhalten würden. Mit der Zeit könnten sie steigen, ein plötzliches Steigen bei der Gesellschaft oder bei einer der anderen könnte aber durch den Zusammenschluß nicht eintreten. Die Vorschläge der Verwaltung wurden angenommen. S.

Patentlisten.

Anmeldungen: Deutschland.

12h, 4. L. 43599. A. Viktor Lipinski, Zürich, Schweiz. — Verfahren und Vorrichtung zur Durchführung chemischer Reaktionen mittels magnetisch verbreiteter Lichtbögen. — 3. XI. 15. (Schweiz 18. III. 15.)

42l, 14. P. 35334. Josua Gabriel Paulin, Stockholm, Schwed. — Apparat zur Bestimmung des Druckes von Luft, Gasen oder Flüssigkeiten. — 27. XI. 16. (Schweden, 2. XII. 15.)

78e, 1. Sch. 48510. Schoeller & Co., Elektrotechnische Fabrik Frankfurt a. M. — Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines gespannten Gases oder Gasgemisches zum Herausschleudern der Bombe bei Druckgasbombenwerfern u. dgl. Geschützen. 8. IV. 15.

Erteilungen:

78e, 5. 300844. Dr. C. Claeßen, Berlin. — Verfahren zur Herstellung eines zur Nitrierung bestimmten Materials aus Holzzellulose und Baumolle. — 18. VII. 15. C. 25713.

72d, 3. 300891. Fa. J. Reinhardt, Reichenbach i. V. — Patronenhülse aus Hartpapier. — 22. II. 16. R. 42965.

12i, 26. 300897. Norsk Hydro Elektrisk Kvaelstofaktieselskab, Kristiania. — Verfahren zur Ueberführung nitroser Gase in konzentrierte Salpetersäure. — 7. V. 16. (Norwegen 22. V. 15.)

12i, 38. 300898. Det Norske Aktieselskab for elektrokemisk Industri, Norsk Industri-Hypothekbank, Kristiania. — Verfahren zur Gewinnung von Titan-Sauerstoff-Verbindungen. 26. X. 15. (Norwegen 1. XI. 15.)

Gebrauchsmuster:

72b. 667184. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin. — Fliegerpfeil mit Papierrohr als Richtkörper. — 22. I. 15.

72b. 667185. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin. — Richtkörper für Fliegerpfeile aus dünnem Stift mit Stabilitätsflossen am hinteren Ende. — 5. II. 15.

72b. 667186. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin. — Fliegerpfeil mit kegligem Richtkörper aus Papierrohr. — 5. II. 15.

Aufruf.

Das Ringen um Deutschlands Zukunft, um unseres Volkes Bestand, Freiheit und Aufstieg, muß nach dem Willen verbissener Feinde weitergehen. So lange noch, bis auch verblendeten Augen endlich offenbar wird, daß allen Anstürmen, Kriegsbeschwerden und Gelderfordernissen unbeugsam stand zu halten das deutsche Volk bereit und fähig ist.

Die herausfordernden Zweifel in unsere heimische Unerschütterlichkeit sind es, und sie sind es ganz allein, die den Krieg verlängern. Ja, mit einem Aufflammen unerbitterlicher feindlicher Vernichtungswut, mit teurem Blut und Gut, mit einer Gefährdung des opfervoll bisher Erreichten hätten wir es alle schmerzlich und unersetzbar zu büßen, wenn wir jetzt in der geldwirtschaftlichen Kraftanspannung glaubten nachlassen zu dürfen.

Je widerstandsfähiger aber wir des Reiches Geldwesen erhalten, um so stärkeren Widerhall wird dereinst das deutsche Wort bei den Friedensverhandlungen wecken, um so rascher werden wir in der Zeit friedlichen Wiederaufbaus den deutschen Geldwert im Ausland auf seine alte Höhe bringen — zu unser aller Vorteil.

Das Deutsche Reich bietet Gewähr für die Sicherheit Eurer unentziehbaren Ansprüche mit allen Vermögenswerten, mit dem Einkommen und allen schaffenden Kräften der Gesamtheit seiner Bürger. Und machtvoll wie durch drei lange Jahre hindurch wird auch fernerhin zu Wasser und zu Land die Abwehr und Schwächung der Feinde sein. Hinzutreten muß aber als mitkämpfende Streitmacht das lückenlose Aufgebot aller freien Gelder.

So ergeht in schicksalschwerer Zeit an die sämtlichen Volksgenossen mit großem, kleinem und kleinstem Geldbesitz in Stadt und Land der Ruf des schuldlos bedrohten Vaterlandes:

Helft mit Eurem Gelde zu einem neuen, stolzen, achtunggebietenden Zeichnungserfolg, zu einem ehernen Kraftbeweis, der uns dem ehrenvollen Frieden näherbringt!

Zeichnet die 7. Kriegsanleihe!

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Digitized by Google

Blech- u. Kesselschmiedearbeiten

von 1—15 mm, genietet und geschweißt, für Sprengstoff-, Munitions- und Chemische Fabriken liefert

Heinrich Schaumann, G. m. b. H.

Blechwarenfabr. u. Kesselschmiede

Weidenau (Sieg) 20.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum

Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe

Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Lagertanks.

Mehrere schmiedeeiserne kleine Lagertanks von 18—30 hl Inhalt, für hohen Druck geeignet, fehlerfrei, mit Mannloch und Armaturen, sofort verkäuflich

Vulkan-Werke, Berlin SW. 68, Zimmerstr. 78.

---

1 Alkoholisier-Verdränger-Zentrifuge

von Haubold in Chemnitz mit Stahllauftrommel von 1000 mm Durchmesser, 400 mm Höhe, verzinkt, **neu,**

sofort lieferbar abzugeben.

Pulverfabrik Haslach a. M., Unterfranken.

Wir haben preiswert abzugeben:

4 Druckkessel

10 bezw. 12 m lg., 2 m Durchmesser, für 8 Atm.

diverse Lagerbehälter

von 5—20 cbm Inhalt.

Schweitzer & Oppler, Berlin NW. 7

Techn. Abt.

6

Zweiflammrohr-Kessel

87 qm, 6 Atm., 2200 Ø, 9500 Länge,

mit kompletter Armatur

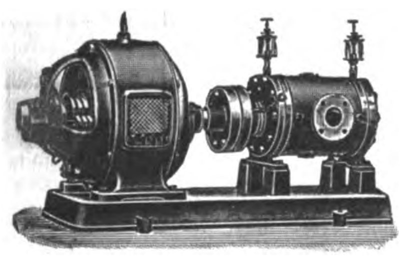
sofort lieferbar.

Eppstein & Co., Barmen-R.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 10 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell.

Arthur Boookor Werke, Barmen-Rittershausen,

Heckinghauserstr. 102/106. Fernsprecher Nr. 4395.

Prima **Schamottesteine**

für die Kriegsindustrie liefert

Sächsische Ofenfabrik

Aktiengesellschaft

Meißen, Dresdnerstraße 50.

Rostschutzfette

Geschoßfette

in verschiedenen Sorten und größeren Posten liefert sehr preiswert

Chemische Fabrik Lichtwitz & Co., Breslau II

Fernspr. 289 u. 290. Drahtanschr.: Lichtwitz, Berlinerstr., Breslau.

Einige 1000 gut erhaltene

Eisenkästen (Transportkästen)

ca. 80 cm lang, ca. 50 cm breit, ca. 20 cm hoch, mit 2 Griffen, **verstärkt,** haben billigst abzugeben

Rheinisch-Westfälische Eisenhandelsgesellschaft m. b. H.

Düsseldorf, Ludw. Loewehaus.

Telefon 5067, 5068.

Sprengkapselröhrchen,

Stufenröhrchen für **B. z. Handgranaten,**

Tragrandkapseln,

Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten **Anfragen möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.**

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

Digitized by Google

Zur Anlage von

Trinitrotoluol

sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art

liefert als Spezialist

Pläne, Kostenanschläge und Maschinen

Chemisch-technisches Büro

J. RUDELOFF

staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor

Berlin-Wilmersdorf, Kaiserallee 16. Telephon - Amt Uhland, 1062

Dichtungsringe, Pappscheiben

Pappen, **Packpapier,** Wellpappe

Papiersäcke, geklebt und genäht, Lohnbeutel

Beutel, Packungen und Pappwaren jeder Art

Kollianhänge-Etiketten

Jul. Schultze, Cottbus 19

Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung

Gegründet 1883.

Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7

Mittelstraße 2/4.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

:: CENTRIFUGEN FÜR ::
SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF
ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. Kugellagerung.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate

Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2

Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.

Fernsprecher 185 und 111.

Emil Passburg, Berlin NW. 23

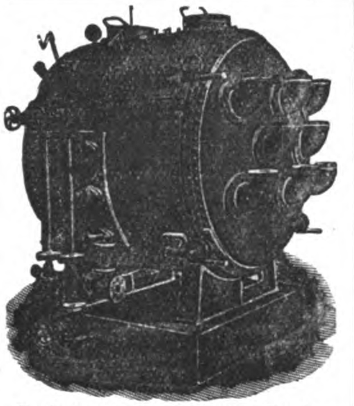
Maschinenfabrik

empfiehlt die von ihm erfundenen gußeisernen und schmiedeeisernen

Vakuum-Trockenapparate

in stehender und rotierender Ausführung **mit patentierten Sicherheitsvorrichtungen und neuesten Verbesserungen. Sie bieten die größten Vorteile zum Trocknen von:**

Rauchlosem Pulver	Schwarzpulver
Schießbaumwolle	Sprengstoffe aller Art
Zündsatz	Pikrinsäure
Knallquecksilber	Trinitrotoluol
Kalichlorat	Ammoniumnitrat.



Explosionssicherer Vakuum-Trocken-Schrank für Sprengstoffe, Knallquecksilber, Zündsatz usw.

Vakuum-Nutsch-Einrichtung für die Herstellung von Trinitrotoluol.

Große Vorteile **durch Wiedergewinnung der Lösungsmittel in verbesserten Kondensatoren, Schnelligkeit, Billigkeit** und **Sicherheit des Betriebes. 3200 Vakuum-Trocken-Apparate** für diverse Materialien mit insgesamt **über 200 000 qm Heizfläche im Betrieb.**

Vakuum-Verdampf-Apparate

auch mit Salzabscheidung ohne Inkrustation.

Luftpumpen — Kompressoren — Dampfmaschinen Rohölmotoren — Eis- und Kühlanlagen.

Bau von chemischen Fabriken, Salinen, Salpetersäure- und Ammonnitrat-Fabriken.

Zahlreiche Lieferungen an Staats- und Privatfabriken. ■ Erste Empfehlungen.

Erstklassige

Schnelltrockenanlagen

für alle in der Schiess- und Sprengstoff-Industrie zur Trocknung gelangenden Produkte in erstklassiger Konstruktion u. Ausführung.

Westdeutsche Maschinenfabrik

Mehlem am Rhein.

Prima Referenzen.

Ulrich Kohllöffel, Reutlingen

liefert

Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe

für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.

Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Digitized by Google

Joseph Vögele, Abt. Memagwerk, Mannheim

Gußeiserne und säurebeständig emaillierte Apparate.

Meine säurebeständige Emaille ist die beste und überall, auch in der Sprengstoff-Industrie, erfolgreich eingeführt.

Zerkleinerungsmaschinen, Kugelmühlen, Sortiermaschinen, Transportapparate.

Prima Referenzen. — Man verlange Kataloge. Zerkleinerungsversuche in meiner Versuchsstation kostenlos.

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt

Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:

Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie

nach neuestem und bewährtestem System:

Füllmaschinen D. R. G. M. 72930 für

leichte Sprengminen mit Pressen

(Musterschutz angemeldet).

25 Arbeiterinnen erzielen auf diesen Maschinen eine Tagesleistung von etwa 10000 gefüllte Hüllen, einschließlich Vertiefung für die Abschlußkapseln.

Beste Detonierer! Beste Beschußergebnisse!

Gebrüder Bellmer

Maschinenfabrik

Niefern, Baden.

Besteht seit 1842: Telegramme: Bellmer, Niefern.

Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die

Schiesswollfabrikation.

Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.

Patentierte Propeller-Holländer

zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.

Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von

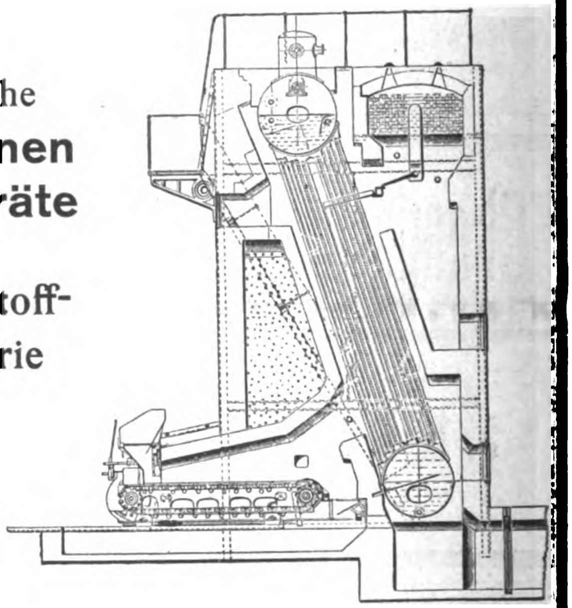
Nitro-Cellulose

Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Munk & Schmitz, Cöln-Radertal

Maschinenfabrik u. Apparatebauanstalt

Sämtliche **Maschinen und Geräte** für Sprengstoff-Industrie



Dampfkessel aller Art, Steilrohrkessel D. R. P.,

besonders geeignet für Sprengstoff-Fabriken

Ueberhitzer, Rohrleitungen

Kupferne und verbleite Gefässe

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A. G. Wolfenbüttel

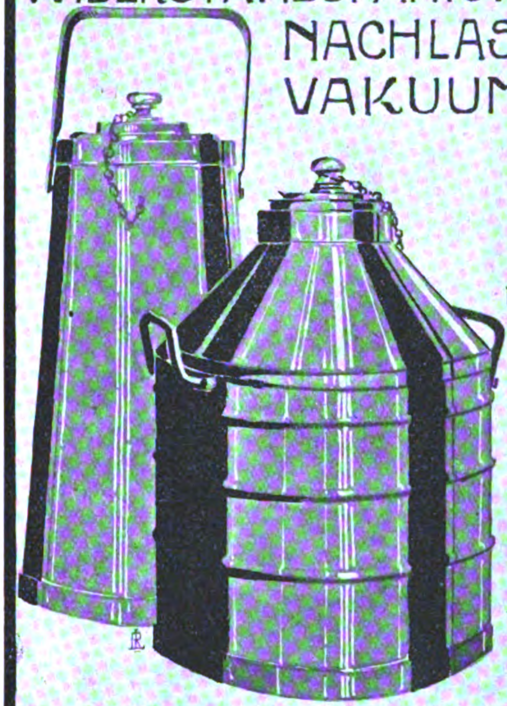
Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Digitized by Google

TAUCH u. TRANSPORT GEFÄSSE FÜR FLÜSSIGE LUFT

GERINGE VERDUNSTUNG. GROSSE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT. KEIN NACHLASSEN DES VAKUUMS.



SELB I. BAYERN

PH. ROSENTHAL & Co.

Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.

Oel erhalten Sie umsonst durch „Obewe"-Apparate

D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent

„Osada", Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.
Mannheim. | Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. | Berlin-Lankwitz.

Asbestmehl

mehlfein, weiss und grau, für die

Sprengstoffindustrie

offeriert günstigst

Drogen- und Chemikalien-Grosshandlung

Hans Herzfeld

Hamburg 1,

„Hammoniahaus"

Fernruf: Gr. 1/4244. Gertrudenkirchhof 11 Telegramme: „Ardlogie".

Trocken-Apparate

für

Ammonsalpeter etc.
Schießbaumwolle
Feuerwerkskörper
Sprengstoffe aller Art.

Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhld.)

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere

„Universal"

Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.

Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co.,
Augsburg 6. G 273/274.

Zum Schneiden

von

Blättchen-, Ring- oder Röhren-Pulver

verwende man

Pulver-Schneidemaschinen „Krause"

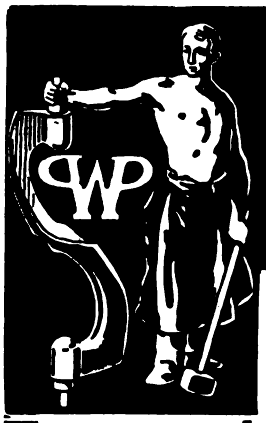
Auch baue ich

Stanzmaschinen für Minenpulver, Pulver-Walzwerke usw.

Karl Krause, Maschinenfabrik,
Leipzig 13.

Filiale und Lager: Berlin C. 19, Seydelstraße 11-12.

Digitized by Google



Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart

Berlin, Dresden, Frankfurt am Main,
Hamburg, Köln am Rhein

„Universal"
Knet- und Misch-Maschinen
Originalkonstruktion Werner - Pfleiderer

Hydraulische Pressen
für die Pulver- und Sprengstoff-Industrie mit Pumpen- oder Akkumulatoren-Betrieb

Neuheit:

Luft-Akkumulatoren

In kurzer Zeit viele Anlagen in Betrieb gesetzt und Nachbestellungen erhalten.

Feuerlöschgeräte und Armaturen
jeder Art

Metall-Giesserei

Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.

Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.

Gas-Reinigung

Theisens Patent
Desintegrator-Gaswascher
für Gase aller Art

Kühlung, Reinigung, Saugung, Druckerzeugung
in einem Apparat und mit einem Antrieb

Hochgradige Staub- und Teerausscheidung
Unschädlichmachung von Abgasen
Wiedergewinnung von Metallstaub u. dergl. aus Gasen
Absorption

Absorption von nitrosen Gasen

Betriebssicherste, einfachste und rationellste Anlagen
Minimalster Raumbedarf
Große quantitative Leistung in einem Apparat.

Eduard Theisen
München O 27, Herschelstr. 25

Offerten und Projekte kostenlos

Glasballons
aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Dr. Hauser & Co.
CÖLN - Gereonshaus

Fernruf: A 2405 und A 2406 - Drahtanschrift: Hauser Gereonshaus Cöln

Alaun-Verbindungen, u. a. **Kalialaun,** gebr. Alaun, Chromalaun.
Aluminium-Verbindungen.
Ammoniak-Verbindungen, u. a. Ammonium-Nitrit und -Nitrat, Hirschhornsalz, Salmiak in allen Qualitäten.
Antimon-Verbindungen, u. a. **Brechweinstein.**
Aceton, Ameisensäure und Arsenik.
Barium-Verbindungen, u. a. Chlorbarium, Blanc fixe.
Blei-Verbindungen, u. a. **Bleizucker.**
Benzoesäure und benzoesaures Natron.
Borax und Borsäure, Betanaphtol.
Calcium-Verbindungen, u. a. **kohlensaurer Kalk, salpetersaurer u.** phosphorsaurer Kalk.
Chlorkalium und Chlorkalk, Chloroform.
Chlorzink, Chlormagnesium. — **Chrom**-Alaun, -Kali und -Oxyd.
Eisenchlorid und Eisenvitriol. — Essigäther und **Essigsäure.**
Formaldehyd. — **Grafit,** Graukalk.
Kalium-Verbindungen, u. a. **Permanganat, gelb- und rotblausaures,** chlor- u. phosphorsaures, Aetz-, Chrom- und Fluor-Kali, **Metasulfit** und **Metabisulfit, Bicarbonat** und Kleesalz.
Kupfer-Verbindungen, u. a. **Grünspan, Kupfervitriol,** essigsaures Kupfer-Sulfid und Oxyd.
Milchzucker und Milchsäure.
Magnesium-Verbindungen, u. a. kohlensaures und gebranntes Magnesium, Bittersalz.
Natrium-Verbindungen, u. a. **Sulfit** und **Bisulfit, Nitrit, Nitrat, Schwefelnatrium, Aetznatron, Glaubersalz, Antichlor, Bicarbonat,** Hyposulfit, Perborat, chlorsaures, phosphorsaures, essigsaures Natron, Bichromat, **Natronlauge.**
Oxalsäure, Glycolsäure.
Pottasche in allen Graden und Qualitäten.
Salizylsäure und **salizylsaures Natron.**
Salmiak in allen Qualitäten. — Schwefel-Aether und **-Antimon.**
Tetrachlorkohlenstoff, Talkum.
Weinsteinsäure, Weinstein. — Zitronensäure.
Zink-Verbindungen, u. a. **Chlorzink** und Chlorzinklauge, **Zinkvitriol** und sulfit.
Zinnsalze und Chlorzinn.

Mulden u. Pfannen
aus Stahlblech

als Ausgieß-, Trocken- oder Kristallisier-Pfannen
liefert in jeder Form und Größe
Thomas & Baumgarten, G. m. b. H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg 7.
Man verlange Offerte unter Angabe des Quantums.

Techniker oder Betriebsmeister
mit pyrotechnischen Erfahrungen

zum sofortigen Antritt gesucht.

Schriftliche Angebote mit Angabe der Gehaltsansprüche und Bild an

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H., Rübeland/Harz.

Digitized by Google

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate. ‖ Extraktionsapparate. ‖ Destillierapparate. ‖ Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke. ‖ Filterpressen. ‖ Rektifizierapparate. ‖ Rührwerksapparate.

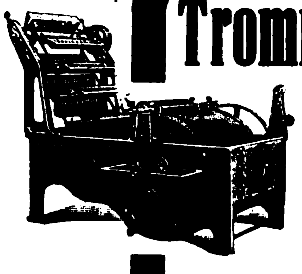
Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,

Kabelwort: Bamag-Berlin. Berlin NW 87 Kabelwort: Bamag-Berlin.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

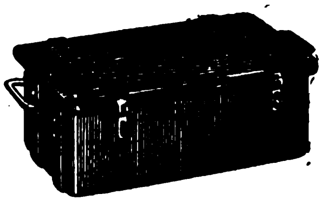
Papier-Putzwolle
sehr saugfähig, per 100 kg M. 55,—. Versand Nachnahme nicht unter 50 kg, offeriert, solange Vorrat reicht
Putzlappenwerk Moritz Holz
Bl.-Weissensee, Rennbahnstr. 12c.



D.R.P. Ausland-Patente.

Trommelfilter Patent Babrowski
ermöglicht
kontinuierliche Feinabsiebung aller Flüssigkeiten
Wiedergewinnung kleinster Schwimmstoffe, wie Fasern, Brocken, Pülpe, Schlamm usw., aus Abwässern.
Viele Anlagen im Betriebe.
E. Babrowski, Grünberg i. Schl., Maschinenfabrik
Gewinnung des Kartoffel- und Rübenabtriebs aus den Schälmaschinen der Konservenfabriken, Grossküchen usw. für Futterzwecke.

Papierhülsen
und alle anderen
Artikel aus Papier
liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).



Verschließbare
Transportkasten
aus Eisenblech
gebe preiswert ab, soweit der Vorrat reicht.
Conrad Martin, Sinn (Hess.-Nass.)

Botttiche in jeder Form

für chemische Fabriken in Original Pitchpine oder Kiefern und anderen Holzarten, können noch
:: :: prompt geliefert werden von :: ::

Vereinigte Fassfabriken A.-G., Berlin N. 65,
Antonstraße 43/44. Telephon: Hansa 689.

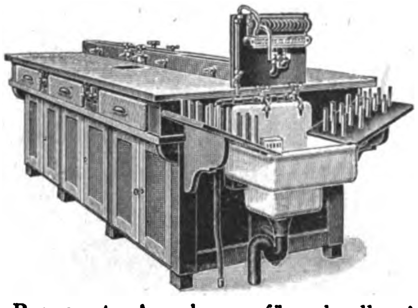
Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Dichtungsringe u. Scheiben
aus Grau- oder Leder-Pappe geölt und paraffiniert
Kistenschoner
Wilh. Langguth, Eßlingen

Einrichtungen chem. Laboratorien

liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.G.
Chemnitz i. S.
Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken
Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung



Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei.

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Digitized by Google

Aktiengesellschaft

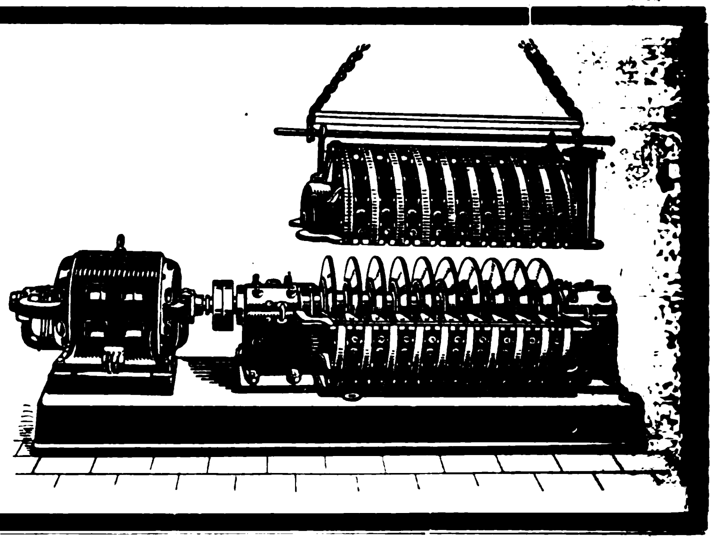
Kühnle, Kopp & Kausch

Frankenthal-Pfalz.

Frankenthaler

K.K.K.Turbo-Kompressoren
K.K.K.Turbo-Gebläse

für alle Zwecke, Drücke
und Mengeleistungen.



Gesucht

Sprengstoff-Chemiker

mit langjährigen Erfahrungen in der Fabrikation von rauchlosem Jagd- u. Militärpulver und Sicherheits-Sprengstoffen. Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf u. B. C. 4761 an Rudolf Mosse, Breslau.

Zellstoffwattemaschinen

komplette Einrichtungen für Zellstoffwattefabriken liefert auf Grund langjähriger Erfahrungen. Angebote stehen jederzeit zu Diensten.

Maschinenfabrik A.-G. vorm. Wagner & Comp.
Cöthen i. Anhalt.

Arbeits-handschuhe

aus Wildleder

kann noch einige Posten liefern
Fr. Sachse, Handschuhfabrik,
Neustrelitz.

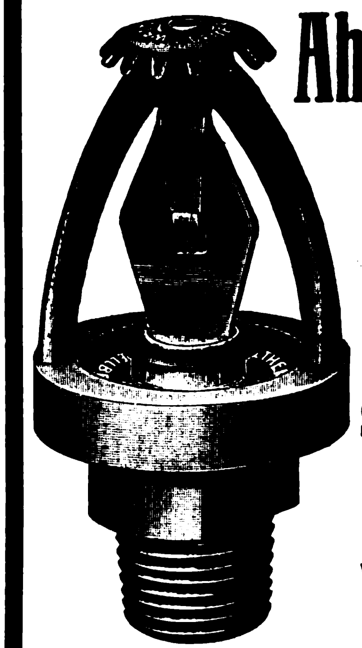
Signierstempel u. -Farben

für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel
für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off.
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896

Lager-kessel

für **Säuren, Oele** etc. geeignet
von 5 bis 40 cbm Inhalt,
mit Ein- und Auslaufstutzen versehen,
neu u. gebraucht,
schnellstens preiswert lieferbar.

Arthur Loewenstein, Berlin W. 30
Martin Lutherstraße 86.



Absolutsichere Unterdrückun[g] entstehender Brände

bezw. unbedingte Verhinderung von Katastrophen
infolge Feuerausbruches
gewährleisten unsere

Feuerlöschanlagen mit selbsttätigen Löschbrau[sen]

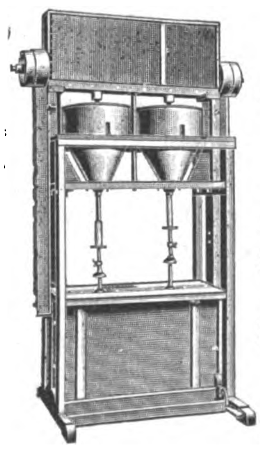
und selbsttätigen Alarmvorrichtungen.
Kein menschliches Eingreifen erforderlich.
Glänzend bewährt. Viele Anerkennungen.
Von sämtlichen deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften an[erkannt].

Walther & Cie., Aktiengesellschaft, Köln-Dellbr[ück].

Geschossvaseline
Rostschutzfette
dkl. wasserlösl. Bohrfett
Ia best. wasserlösl. Bohrfett
Ia hell. wasserlösl. Bohrfett

und andere Spezialitäten für die Industrie bieten an

Chemische Fabrik
Pickler & Co.,
G. m. b. H., **Magdeburg.**
Telegr.-Adr.: Oelpickler.



Karl Seemann

Fabrik für Spezialmaschinen der Nahrungsmittel- und Chemischen Industrie
Berlin-Borsigwalde 16
fabriziert als Spezialität:

Automatische Patronier-Maschinen

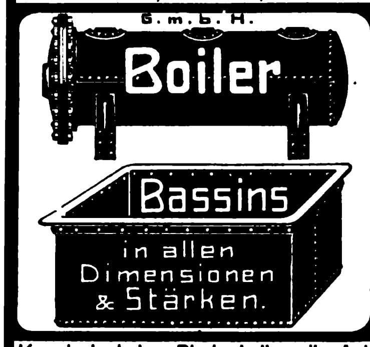
zum staubfreien Abfüllen pulverartiger Sprengstoffe,
zum Füllen von Wurf- und Handgranaten,
zur Herstellung von flüssigen Luft-Patronen usw.

Knet- und Misch-Maschinen

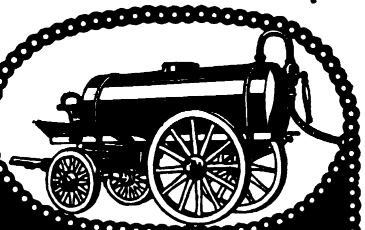
für die Pulver-, Sprengstoff- und Dynamitfabrikation.

Digitized by Google

Steffe & Comp.
Kesselschmiede, Verzinkerei, Röhrenfabrik.
G. m. b. H.



Kesselschmiede- & Blecharbeiten aller Art
• Blech-Schweisserei •
Siegen i. Westf. 12



Fassfahrzeuge
für Rohoel, Teer, Säuren, Fäkalien, Wasser etc. fabrizieren
Steffe & Co., G. m. b. H.
Siegen i. Westf. 23

Steffe & Comp.
Röhrenfabrik, Kesselschmiede, Verzinkerei.
G. m. b. H.

Genietete & geschweisste **RÖHREN** für alle Zwecke in allen Dimensionen & Wandstärken.

Siegen i. Westf. 6

Filtrierpapiere und Filter
für das analytische Laboratorium und die chemische Industrie
Sonderheit
Gänzlich nahtlose
Extraktions- u. Diffusionshülsen
Prof. Dr. Abderhalden
Macherey, Nagel & Co.
Düren-Rhld.
Preisliste auf Verlangen kostenlos.

Quarzglas-Quecksilber-Thermometer

für Temperaturen bis + 750° Celsius mit und ohne Metallfassungen.

Vorteile: Dauernd gleichbleibende Temperaturangaben,
Bequemste Ablesung,
Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel,
Unempfindlichkeit gegen Säuren.

!! Alle Arten Thermometer für Wissenschaft und Technik !!

Universal-Gasanalysen-Apparat „Deutz".

— Bequemster Reise-Apparat der Gegenwart —

Listen auf Wunsch unentgeltlich!

Alleinige Fabrikanten

Dr. Siebert & Kühn in Cassel.

Grand Prix St. Louis 1904, Brüssel 1910.
Goldene Staatsmedaille Cassel 1905, Malmö 1914.

Mahl- und Siebeinrichtung

zur Pulverfabrikation liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem**, Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3	Fabriken	z.	Herst.	v.	je tägl.	3000	kg	Trinitrotoluol
	1	Fabrik	„	„	„	„	16 000	„	„
	1	„	„	„	„	„	5 000	„	„
	1	„	„	„	„	„	10 000	„	Ammonnitrat
	1	„	„	„	„	„	30 000	„	„
	1	„	„	„	„	„	50-100 000	„	„
	2	„	„	„	„	„	5 000	„	„
	1	„	„	„	„	„	30 000	„	Kaliumnitrat

Werkstein-material für Konzentrations-Apparate, Gaillard-, Glover- u. Denitrier-Türme, sowie für Filtriersteine, Plattenbelag, Beizströge usw. **in säurefestem Hartgestein.**
Ausgedehnte eigene Betriebe, kurzfristige Herstellung.
Bachem & Cie., Königswinter-Rh.

Hydraul. Pressen, Preßpumpen, Accumulatoren

Preßeinrichtungen, Steuerventile, Rohrleitungen, sowie sämtliche hydraulische Spezialmaschinen.

Zum Prüfen von Geschossen

jeder Größe und deren Zubehörteile liefern wir

Wasserdruckpressen

in sachgemäßer, den behördlichen Vorschriften entsprechender Ausführung.

Langjährige Lieferanten staatlicher und privater Pulver-, Geschoß- und Sprengstoffwerke.

G. D. Bracker Söhne, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, **Hanau a. M.**

Digitized by Google

Spreng-Russ

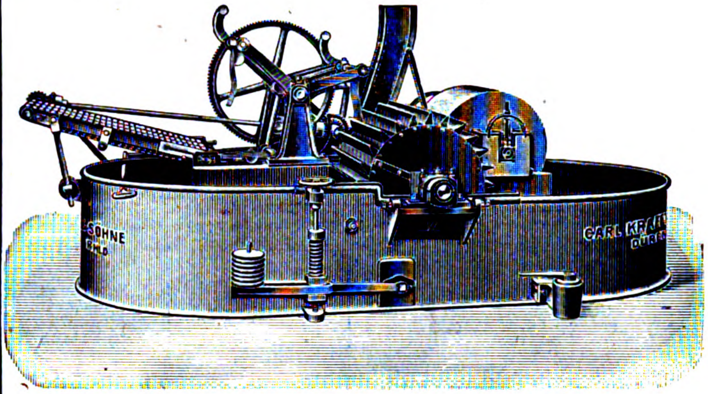
für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G. Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Firnisersatz
für Sprengstoffhülsen
Hartpeche
für Munition
Asphaltlacke
Leinölersatz
Lösungsmittel
Paraffin, dunkel
Maschinen-Fette und Talgersatz
Kaltleim
Chemische Erzeugnisse, G. m. b. H.
Niedersedlitz i. Sa.



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

Waschmaschinen verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

Feldgraue **Farben**

Diamantgrau
matt und glänzend
Asphalt-Eisenlacke
Leinöl-Ersatze
Spachtelgrundfarbe
liefert billigst
Friedrich Kayser,
Frankfurt (Main),
Bornheimer Landstraße 57.

Eisenfässer

in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Dortmund.

Korken und Korkwaren
für Heeres- und Marinebedarf.
J. Sanner, Korkwarenfabrik,
Metzingen-S., Württ.

Ersparnis an Arbeitskräften durch

Transportanlagen System Kreiss,

besonders mit **Schwinge-Förderrinnen.** Vorteilhafter Ersatz für Gurtförderer usw.
Kesselbekohlungs- und Asche-Förderanlagen. Fahrbare Förderrinnen.
☞ Lieferung von Transport-Apparaten aller Art. ☜

Eugen Kreiss Hamburg
Gegr. 1884
Erfinder der Förderrinne

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M. 14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M. 15.—. Einzelne Nummern M. 1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim. Prof. **Lunge**, Zürich. Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig. Oberst **Vitali**, Rom. Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard **Escales** in München.

Nr. 19. **1. Oktoberheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Untersuchungen von Detonatoren und elektrischen Detonatoren.

Von Carence Hall und Spencer P. Howell[1]). Deutsch bearbeitet von K. S. (Fortsetzung.)

Proben zur indirekten Bestimmung der Stärke von P. T. S. S.-Detonatoren. Proben zur Ermittlung der Größe der Detonation. Die Größe der Detonation wurde dadurch ermittelt, daß die Patronen Ende an Ende in einer galvanisierten Eisenröhre (28-gage B. u. S.) von 42 Zoll Länge angeordnet wurden, welche etwas größeren Durchmesser hatte als der Durchmesser der Patronen betrug. Die Papierenden der Patronen waren rechtwinklig abgeschnitten, so daß der Sprengstoff der Patronen fortlaufend durch die ganze Reihe ging, die etwas über 1 m lang war. Durch Löcher in der Röhre und der Patronenreihe waren 4 Kupferdrähte so eingeführt, daß der Abstand zwischen benachbarten Drähten es ermöglichte, die Größe der Detonation im ersten Viertelmeter, im zweiten Viertelmeter, im zweiten halben Meter und im ganzen Meter zu bestimmen. Die Bestimmungen wurden aufgezeichnet. Jeder Draht leitete elektrischen Strom und war mit einem Mettegangschen Registrierapparat verbunden und zwar derart, daß in dem Augenblick, in dem der Draht durchgeschmolzen war, ein Funken auf einer mit Ruß überzogenen, sich rasch bewegenden Trommel aufgezeichnet wurde. Aus den so verzeichneten Funken und der Bewegung der Trommel wurde der Zeitunterschied zwischen dem Abschmelzen der Drähte in der Patronenreihe berechnet und ausgedrückt als Größe der Detonation in Metern in der Sekunde. Die Proben wurden mit verschiedenen Sprengstoffen durchgeführt, wie nachstehend beschrieben.

Proben mit einem Sprengstoff Klasse 1, Unterklasse a. Es wurde ein Ammoniumnitratsprengstoff benutzt, dessen Sensibilisator selbst ein Sprengstoff war. Die Patronen waren 7/8 Zoll im Durchmesser.

Größe der Detonation in der Röhre.

Nummer des Detonators	erstes Viertel		zweit. Viertel		zweite Hälfte		volle Länge	
	Einzelbetrag	Durchschnitt	Einzelbetrag	Durchschnitt	Einzelbetrag	Durchschnitt	Einzelbetrag	Durchschnitt
	Meter i. d. Sek.		Meter i. d. Sek.		Meter i. d. Sek.		Meter i. d. Sek.	
3	Vollständige Detonation, 16 Zoll Sprengstoff verbraucht. 3 Zoll abgeblasen, 16 Zoll Sprengstoff verbraucht. Vollständige Detonation, 16 Zoll Sprengstoff verbraucht.							
4	Vollständige Detonation, 16 Zoll Sprengstoff verbraucht. Vollständige Detonation, 16 Zoll Sprengstoff verbraucht.							
5	2,921 .... 1,956 20 Zoll detoniert. 2 Zoll abgeblasen.							
6	2,446 2,472	2,458	2,678 2,586	2,632	2,205 2,205	2,205	2,368 2,356	2,362
7	2,777 2,922	2,850	2,585 2,556	2,571	2,381 2,368	2,374	2,521 2,535	2,528
8	2,184 2,250	2,217	2,250 2,320	2,285	2,472 2,380	2,426	2,334 2,331	2,334
Gesamtdurchschnitt	....	2,508	....	2,496	....	2,335	....	2,408

Keine Detonation fand statt bei den Proben, bei denen 2 oder 3 Zoll der Patrone abgeblasen waren, Bei den Proben, bei denen 16 Zoll des Sprengstoffs gebraucht wurden, wurde kein Versuch gemacht, die Größe der Detonation zu bestimmen. Der Gesamtdurchschnitt zeigt, daß die Größe im letzten halben Meter abfällt. Einzelbestimmungen mit einem gegebenen Detonator zeigten eine bemerkenswerte Gleichförmigkeit für jeden elektrischen Detonator Nr. 6, 7 und 8 und mit Nr. 6 wurde der höchste Betrag im zweiten Viertel, mit Nr. 7 im ersten Viertel und mit Nr. 8 in der zweiten Hälfte erzielt. Die Durchschnitte für die volle Länge der Röhre schwankten nicht stark. Der Prozentsatz vollständiger Detonationen mit jedem Detonator ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Nummer des Detonators	Zahl der Versuche	Zahl der unvollständigen Detonationen	Prozentsatz vollständiger Detonationen
3	3	1	67
4	2	0	100
5	2	1	50
6	2	0	100
7	2	0	100
8	2	0	100

Die Versuche zeigen, daß ein Sprengstoff der Klasse 1. Unterklasse a, der unempfindlich ist, dazu neigt, leichter vollständig mit den stärkeren Detonatoren zu detonieren, daß jedoch, wenn der Sprengstoff überhaupt detoniert, die Größe der Detonation von der Stärke des Detonators unabhängig ist. Es folgen die Ergebnisse von Proben mit Muster 2 eines Sprengstoffs der Klasse 1, Unterklasse a. Die benutzten Patronen hatten 1 1/4 Zoll Durchmesser.

Größe der Detonation in der Röhre.

Nummer des Detonators	erstes Viertel		zweit. Viertel		zweite Hälfte		ganze Länge	
	Einzelbetrag	Durchschnitt	Einzelbetrag	Durchschnitt	Einzelbetrag	Durchschnitt	Einzelbetrag	Durchschnitt
	Meter i. d. Sek.		Meter i. d. Sek.		Meter i. d. Sek.		Meter i. d. Sek.	
Nr. 3	3,090 2,973 2,884 2,960	2,977	3,423 5,946 5,705 7,257 5,488	5,529	4,734 2,973 3,708 3,435 3,516	3,664	3,854 3,398 3,750 3,672 3,477	3,668
Nr. 7	3,836 2,973 2,649 3,836	3,324	4,198 6,285 5,174 3,134	4,698	3,069 2,933 3,739 3,618	3,340	3,398 3,618 3,532	3,506

Die Durchschnitte für jeden Detonator zeigen eine positive Beschleunigung im zweiten Viertelmeter und

[1]) Bulletin 59 of the Bureau of Mines, Department of the Interior. (Washington 1913.) Uebersetzung vor Ausbruch des Krieges begonnen.

Digitized by Google

eine negative Beschleunigung im zweiten halben Meter. Die Größen für die Meterlänge liegen innerhalb der Versuchsfehler und sind praktisch gleich.

Die Ergebnisse von Versuchen mit einem dritten Muster eines Sprengstoffs Klasse 1, Unterklasse a, finden sich in folgender Tabelle. Die benutzten Patronen hatten $1^1/_2$ Zoll Durchmesser.

Größe der Detonation im Rohr.

Nummer des Detonators	erstes Viertel Einzelbetrag	erstes Viertel Durchschnitt	zweit. Viertel Einzelbetrag	zweit. Viertel Durchschnitt	zweite Hälfte Einzelbetrag	zweite Hälfte Durchschnitt	ganze Länge Einzelbetrag	ganze Länge Durchschnitt
	Meter i. d. Sek.		Meter i. d. Sek.		Meter i. d. Sek.		Meter i. d. Sek.	
3	3,143*		—		—		—	
	4,167	4,308	3,571	3,352	2.980	3,188	3,488	3,510
	4,450		3,134		3,397		3.532	
	3,477		4,045		3,450		3,589	
7	3,007	3,451	4,363	4,170	3,202	3,327	3,371	3,518
	3,090		4,541		3,296		3.477	
	4,231		3,729		3,359		3,636	

* Detonation unvollständig, im Durchschnitt nicht berücksichtigt.

Der Durchschnitt für die Meterlänge war praktisch gleich. Der Prozentsatz vollständiger Detonationen wurde bei Detonator Nr. 3 bei drei Versuchen zu 67, bei Detonator Nr. 7 bei vier Versuchen zu 100 % ermittelt.

Weitere Versuche wurden angestellt mit einem Sprengstoff Klasse 1, Unterklasse b, einem Ammonnitratsprengstoff mit einem Sensibilisator, der nicht selbst Sprengstoff war. Der Durchmesser der benutzten Patronen betrug $1^3/_4$ Zoll. Bei Detonatoren Nr. 3—8 wurde keine Detonation erzielt. Ein Unterschied zwischen den verschiedenen Nummern der Detonatoren war nicht zu bemerken, die Versuche sind daher für die vorliegende Untersuchung wertlos. Mit einem anderen Muster Sprengstoff der Klasse 1, Unterklasse b, wurden mit Patronen von $1^3/_4$ Zoll Durchmesser folgende Ergebnisse erzielt

Größe der Detonation in der Röhre.

Nr. des Detonators	Versuch Nr.	erstes Viertel Einzelbetrag	erstes Viertel Durchschnitt	zweit. Viertel Einzelbetrag	zweit. Viertel Durchschnitt	zweite Hälfte Einzelbetrag	zweite Hälfte Durchschnitt	ganze Länge Einzelbetrag	ganze Länge Durchschnitt
		Meter in der Sekunde							
3	M 232	6 Zoll Patrone abgeblasen							
	„ 241	4 Zoll Patrone abgeblasen							
	„ 241	4 Zoll Patrone abgeblasen							
	„ 240	3, Zoll Patrone ebgeblasen							
	„ 240	3 Zoll Patrone abgeblasen							
	„ 231	6 Zoll Patrone abgeblasen							
	„ 241	4 Zoll Patrone abgeblasen							
4	M 241	4 Zoll Patrone abgeblasen							
	„ 240	4 Zoll Patrone abgeblasen							
	„ 240	4 Zoll Patrone abgeblasen							
	„ 240	4 Zoll Patrone abgeblasen							
	„ 241	4 Zoll Patrone abgeblasen							
5	M 241	4 Zoll Patrone abgeblasen							
	D 923	4 Zoll Patrone abgeblasen							
	D 926	4 Zoll Patrone abgeblasen							
	M 249	Vollständige Detonation, 16 Zoll Sprengstoff verbraucht							
	D 930	8 Zoll Patrone abgeblasen							
6	D 931	3,000	3,000	3,750	3,750	3,333	3,333	3,333	3,333
	D 932	8 Zoll Patrone abgeblasen							
	D1110	5 Zoll Patrone abgeblasen							
	M 241	Vollständige Detonation, 16 Zoll Sprengstoff verbraucht							
	M 241	Vollständige Detonation, 16 Zoll Sprengstoff verbraucht							
7	D 928	3,358	3,384	3,462	3,589	3,743	3,430	3,475	3,415
	D 929	3,462		3,814		3,082		3,333	
	D 956	3,333		3,491		3,464		3,437	
	M 241	Vollständige Detonation, 16 Zoll Sprengstoff verbraucht							
8	D 925	2,647	3,072	3,214	3,290	4,286	3,544	3,462	3,319
	D 927	3,169		3,750		3,147		3,285	
	D 954	3.235		3,055		3,338		3,247	
	D 955	3,235		3,14?		3,384		3,283	
Gesamtdurchschnitt		—	3,180	—	3,460	—	3,475	—	3,357

Es ist wahrscheinlich, daß keine Detonation eintrat bei den Proben, bei denen 3—8 Zoll der Patrone abgeblasen waren. Bei dem unter M 241 aufgezeichneten Versuch wurden nur 16 Zoll Sprengstoff verbraucht und es wurde nicht versucht, die Größe der Detonation zu bestimmen. Der Gesamtdurchschnitt zeigt das Streben der Größe der Detonation, jenseits des ersten Viertels zu wachsen. Interessant zu beobachten ist, daß die Größe der Detonation für die 10 cm einer $1^3/_4$zölligen Patrone gerade hinter dem elektrischen Detonator bei der Bestimmung mit der detonierenden Zündschnur folgende Zahlen gab: für einen elektrischen Detonator Nr. 7: 3,387 m in der Sekunde, für einen elektrischen Detonator Nr. 8: 3,387 m in der Sekunde. Der Prozentsatz vollständiger Detonationen für jeden Detonator ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Nummer des Detonators	Zahl der Versuche	Zahl der Versuche mit unvollständiger Detonation	Prozentsatz vollständiger Detonationen
3	5	5	0
4	5	5	0
5	5	5	0
6	5	3	40
7	5	0	100
8	5	0	100

Diese Versuche zeigen, daß ein Sprengstoff der Klasse 1, Unterklasse b, der unempfindlich ist, leichter vollständig detoniert mit den stärkeren Detonatoren, daß jedoch, wenn der Sprengstoff überhaupt detoniert, die Größe der Detonation von der Stärke des elektrischen Detonators unabhängig ist.

Versuche mit einem 20prozentigen richtigen Nitroglyzerindynamit. Hierbei wurden Patronen mit einem Durchmesser von $^7/_8$ Zoll verwendet.

Größe der Detonation in der Röhre.

Nr. des Detonators	Versuch Nr.	erstes Viertel Einzelbetrag	erstes Viertel Durchschnitt	zweit. Viertel Einzelbetrag	zweit. Viertel Durchschnitt	zweite Hälfte Einzelbetrag	zweite Hälfte Durchschnitt	ganze Länge Einzelbetrag	ganze Länge Durchschnitt
		Meter in der Sekunde							
Nr. 3	D1096	2.528	2,654	3.648	3,308	2.853	3,004	2,918	2, 62
	D1097	2,781		2,967		3,156		3,007	
Nr. 4	D1098	2,418	2,600	3,423	3,195	2,834	2,852	2,834	2,852
	D1099	2,781		2,967		2,871		2,871	
Nr. 5	D992	3,225	2,986	2,781	2,854	2,908	2,948	2,947	2,928
	D993	2,747		2,928		2,987		2,908	
Nr. 6	D1000	3,729	3,838	2,683	2,563	2,767	3,038	2,933	3,046
	D1001	*3,034		3,034		3,121		3,077	
	D1002	3,947		2,443		3.309		3,158	
Nr. 7	D1003	3,836	3,480	2,500	2,543	2,947	3,070	2,986	2,993
	D1004	3,125		2,586		3,192		3,000	
Nr. 8	D1005	3,358	3,310	2,679	2,728	2,980	3,010	2,980	3,000
	D1006	3,261		2,778		3,041		3,020	
Gesamtdurchschnitt			3,145		2,865		2,987		2,964

* Durchschnitt für das erste halbe Meter, im Durchschnitt nicht berücksichtigt.

Bei den Proben, bei denen elektrische Detonatoren Nr. 3, 4 und 5 benutzt wurden, ergab sich eine erheblich geringere Detonation im ersten Viertel als bei den Versuchen mit den Detonatoren 6, 7 und 8. Die Detonation war vollständig mit jeder Stärke elektrischer Detonatoren. Die Zahlen des Gesamtdurchschnitts zeigen, daß die Größe der Detonation eine negative Beschleunigung erfuhr im zweiten Viertelmeter, daß eine positive Beschleunigung folgte im zweiten halben Meter, was allerdings bei den Detonatoren Nr. 3 und 4 nicht der Fall war. Alle Versuche außer D993 bestätigen das. Die Gleichmäßigkeit der Ergebnisse für das letzte halbe Meter

Digitized by Google

und für das Meter für jede Sorte sind bemerkenswert, sie zeigt sich bei den Einzelproben wie bei den Durchschnitten.

Proben mit einem 40prozentigen Ammoniumdynamit mit Nitrosubstitutionsprodukten. Die zu den Versuchen benutzten Patronen hatten 7/8 Zoll Durchmesser und waren neu verpackt.

Größe der Detonation in der Röhre.

Nr. des elektr. Detonators	Versuch Nr.	erstes Viertel Einzelbetrag	erstes Viertel Durchschnitt	zweit. Viertel Einzelbetrag	zweit. Viertel Durchschnitt	zweite Hälfte Einzelbetrag	zweite Hälfte Durchschnitt	ganze Länge Einzelbetrag	ganze Länge Durchschnitt
		Meter in der Sekunde							
Nr. 5	aD878	—		—		—		2,811	
	D882	2,136		3,929		2,045		2,350	
	D903	2,679	2,498	2,586	3,014	2,284	2,286	2,446	2,412
	D921	2,679		2,528		2,528		2,439	
Nr. 6	aD875	3,666		—		b2,435		2,659	
	D904	2,368		2,296		2,572		2,446	
	aD905	c2,285	2,363	—	2,594	2,813	2,593	2,521	2,527
	D919	2,472		3,041		2,663		2,695	
	D920	2,250		2,446		2,543		2,439	
Nr. 7	aD873	2,631		—		b2,668		2,658	
	D906	2,394		2,273		2,830		2,557	
	aD907	c2,367	2,543	—	2,709	2,987	2,619	2,641	2,608
	D918	2,616		•2,961		2,528		2,647	
	D959	2,619		2,894		2,500		2,619	
Nr. 8	aD872	2,716		—		b2,453		2,514	
	D881	2,558		3,667		2,280		2,597	
	D910	1,542		3,209		3,345		2,561	
	D911	2,123	2,310	2,815	3,146	2,711	2,755	2,557	2,652
	aD915	—		—		—		2,195	
	D916	2,670		3,041		2,744		2,795	
	D917	2,647		3,000		2,695		2 752	

a) Durchschnitt der Detonationsgröße nicht berechnet
b) Größe für die letzten 3/4 Meter.
c) Größe für das erste halbe Meter.

Mit Detonatoren Nr. 3 und 4 wurden Versuche nicht angestellt. Die durchschnittliche Größe für das Meter Länge nahm etwas zu mit der Stärke des benutzten Detonators. Die größte Zahl ergab sich für das zweite Viertelmeter. Die Zahlen für die Durchschnittsgrößen und für die meisten der Einzelbestimmungen zeigen, daß die Größe zu einem Maximum ansteigt und dann fällt. Mit einigen elektrischen Detonatoren wurde das Maximum im ersten Viertelmeter erreicht, z. B. im Versuch D 903, mit anderen im zweiten Viertelmeter, so im Versuch D 919, und mit anderen im zweiten halben Meter, so bei D 910. Nimmt man an, daß die aufgezeichnete Größe etwas fehlerhaft ist, aber im allgemeinen die Neigung zeigt, zu einem Maximum anzusteigen und dann zu einem asymptotischen Normalbetrag zu sinken, so stimmen hiermit alle Versuche überein.

Proben mit einem 40prozentigen richtigen Ammoniumdynamit. Bei diesen Versuchen wurden Patronen von 1 1/4 Zoll Durchmesser benutzt. Die Größe der Detonation ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung..

Größe der Detonation im Rohr.

Nummer des Detonators	erstes Viertel Einzelbetrag	erstes Viertel Durchschnitt	zweit. Viertel Einzelbetrag	zweit. Viertel Durchschnitt	zweite Hälfte Einzelbetrag	zweite Hälfte Durchschnitt	ganze Länge Einzelbetrag	ganze Länge Durchschnitt
	Meter i.d.Sek.		Meter i.d.Sek.		Meter i.d.Sek.		Meter i.d.Sek.	
Nr. 3	4,018		4,412		4,545		4,369	
	4,327	3,954	4,592	4,532	4,054	4,242	4,245	4,223
	3,516		4,592		4,128		4,054	
Nr. 4	3,437		4,314		4,889		4,293	
	3,250	3,479	5.291	4,868	4,417	4,429	4,213	4,211
	3,750		5,000		3,982		4,128	

Die durchschnittliche Größe ist für beide Detonatoren für das Meter Länge praktisch gleich. Sie wächst in dem zweiten halben Meter zu einem Maximum und fällt dann. Die Größe im letzten halben Meter stimmt gut mit dem Durchschnitt für die Meterlänge.

Proben mit einem 2 Jahre alten 35prozentigen Gelatinedynamit. Die benutzten Patronen hatten 1 1/4 Zoll Durchmesser.

Nummer des Detonators	Länge des abgeblasenen oder deton. Stückes*	Detonierte Zoll in pCt.	Durchschnittlich detonierten in pCt.	Bemerkungen
Nr. 3	6,5 Zoll	15	15,0	teilweise Detonation
Nr. 4	7,5 „	18	18,5	desgl.
Nr. 5	7,0 „	0	—	keine Detonation
	7,0 „	0	—	desgl.
	13,0 „	31	—	teilweise Detonation
	13,0 „	31	15,5	desgl.
Nr. 6	7,0 „	0	—	keine Detonation
	18,0 „	43	—	teilweise Detonation
	17,0 „	40	28,0	desgl.
Nr. 7	12,0 „	29	—	desgl.
	12,0 „	29	—	desgl.
	12,0 „	29	29,0	desgl.
Nr. 8	18,0 „	43	—	desgl.
	12,0 „	29	—	desgl.
	15,0 „	36	—	desgl.
	14,0 „	33	35	desgl.

* Volle Länge der Sprengstoffreihe 42 Zoll.

Bei den Versuchen, bei denen keine Detonation eintrat, war nur das Geräusch des Detonators zu vernehmen. Bei dem ersten und zweiten Versuch wurde eine 8 Zollpatrone verwendet. Bei keinem Versuch waren mehr als 18 Zoll von den 42 detoniert. Im allgemeinen änderte sich der detonierte Teil direkt entsprechend der Detonatorstärke. Die Zahl teilweiser Detonationen mit jedem Detonator war folgende:

Nummer des Detonators	Zahl der Versuche	dabei teilweise Detonation	Prozentsatz teilweiser Detonationen
3	1	1	100
4	2	2	100
5	4	2	50
6	3	2	67
7	3	3	100
8	4	4	100

Mit Ausnahme von Nr. 3 und 4, bei denen nur wenige Versuche vorlagen, nahm der Prozentsatz teilweiser Detonationen mit der Nummer des Detonators zu.

Versuche mit einem 40prozentigen gefrorenen Gelatinedynamit. Die benutzten Patronen hatten 1 1/4 Zoll Durchmesser.

Nummer des elektr. Detonators	Größe der Detonation: erstes Viertel	zweit. Viertel	erste Hälfte	ganz
	Meter in der Sekunde			
3*	3 Zoll abgeblasen.			
4	4,018	6,429	5,890	5,376
5	6,250	7,258	5,769	6,207
6	4,167	7,759	6,522	5,921
7	4,687	6,429	5,769	5,591
8	4,018	7,500	6,522	5,806
Durchschnitt	4,628	7,075	6,094	5,780

* Mit dem Detonator Nr. 3 trat keine Detonation ein.

Die Durchschnitte zeigen, daß der höchste Betrag im zweiten Viertel erreicht wurde, danach trat Fallen ein. Jeder einzelne Versuch zeigte ähnliche Ergebnisse, unabhängig von der Stärke des benutzten Detonators. Die Abweichung von 14,4 Proz. in dem Durchschnitt

Digitized by Google

ist ziemlich hoch und beruht zweifellos darauf, daß Versuche mit gefrorenen Sprengstoffen immer zu Irrtümern Veranlassung geben können. Mit Ausnahme von Nr. 3, bei dem Detonation nicht eintrat, kam es überall zur vollständigen Detonation.

Versuche mit einem 35prozentigen Gelatinedynamit, 3 Jahre alt. Die benutzten Patronen hatten einen Durchmesser von $1^1/_4$ Zoll. Mit den Detonatoren Nr. 3, 4, 5, 7 und 8 trat keine Detonation ein, mit mit Nr. 6 wurde kein Versuch gemacht. Der Sprengstoff war zu alt und unemfindlich.

Proben mit dem kleinen Bleiblock.[1]) Es wurden hierzu gezogene Bleiblöcke von $1^1/_2$ Zoll Durchmesser und $2^1/_2$ Zoll Länge benutzt. Eine ausgeglühte Stahlscheibe von $1^1/_2$ Zoll Durchmesser und $^1/_4$ Zoll Höhe wurde über jeden Block gelegt und darauf wurde die 100 g betragende Ladung des Sprengstoffs getan und durch eine um den Block und die Scheibe gelegte Papierschleife festgehalten. Der verwendete elektrische Detonator wurde oben in der Mitte der Ladung angeordnet. Wurde der Schuß abgetan, so blieb der Block auf einer festen wagrechten Stahlunterlage. Die Kompression des Blocks wurde durch Messen der Differenz der Höhe vor und nach dem Schuß bestimmt.

Proben mit einem 20prozentigen richtigen Nitroglyzerindynamit mit 6 Prozent zugesetztem Wasser.

Nummer des elektrischen Detonators	Kompression	Durchschnitt
3	14,00 mm 14,25 „ 14,00 „	14,08 mm
4	15,00 mm 14,50 „ 14,50 „	14,67 mm
5	14,25 mm 14,00 „ 14,00 „	14,08 mm
6	15,00 mm 15,00 „ 15,00 „	15,00 mm
7	15,25 mm 14,75 „ 15,75 „	15,25 mm
8	15,50 mm 15,75 „ 15,25 „	15,50 mm

Der Detonator Nr. 8 gab eine um 9,6 Proz. höhere Kompression als der Detonator Nr. 3. Im allgemeinen wuchs mit der Stärke des Detonators bei dem untersuchten Sprengstoff die Kompression. Allerdings entwickelte der Detonator Nr. 4 eine höhere Energie als der Nr. 5.

Versuche mit einem 20proz. richtigen Nitroglyzerindynamit, der gefroren war und weniger als 6 Proz. Wasser zugesetzt erhalten hatte. Es waren 2,5 oder 4 Proz. Wasser zugesetzt oder Wasserzusatz war unterblieben.

Die Versuche zeigen die Neigung der elektrischen Detonatoren, mit zunehmender Stärke auch an Explosivkraft zuzunehmen, wieder aber waren Nr. 3 und 4 stärker als Nr. 5 und 6.

Nummer des Detonators	Temperatur des gefrorenen Sprengstoffs	Prozent Wasser	Kompression	Durchschnitt
	°C			
3	+ 2,0 — 1,0 — 9,0	0 2 5 4,0	14,25 mm 13,25 „ 12,50 „	13,33 mm
4	+ 2,0 — 1,0 — 9,0	0 2,5 4,0	14,50 „ 13,25 „ 12,50 „	13,42 „
5	+ 2,0 — 1,0 — 9,0	0 2,5 4,0	13,50 „ 13,00 „ 12,50 „	13,00 „
6	+ 2,0 — 1,0 — 9,0	0 2,5 4,0	13,50 „ 13,25 „ 13,00 „	13,15 „
7	+ 2,0 — 1,0 — 9,0	0 2,5 4,0	15,00 „ 13,50 „ 13,00 „	13,83 „
8	+ 2,0 — 1,0 — 9,0	0 2,5 4,0	15,25 „ 13,25 „ 13,25 „	13,92 „

Versuche mit einem 20proz. richtigen Nitroglyzerindynamit, der gefroren und mit 6 Proz. Wasser versetzt war. Die Temperatur des Sprengstoffs betrug hierbei 9° C.

Nummer des Detonators	Kompression	Durchschnittliche Kompression
3	* 0,00 mm * 0,00 „ * 0,00 „	0,00 mm
4	* 0,00 „ * 0,00 „ * 0,00 „	0,00 mm
5	* 0,00 mm * 0,00 „ * 0,00 „	0,00 mm
6	* 0,00 „ * 0,00 „ * 0,00 „	0,00 mm
7	12,75 „ 13,75 „ * 0,50 „	9,00 mm
8	12,75 „ 13,75 „ * 1,00 „	9,17 mm

* unvollkommene Detonation.

Die Zahl vollkommener Detonationen mit jedem Detonator war folgende:

Nummer des Detonators	Zahl der Versuche	Zahl der vollkommenen Detonationen	Prozentsatz vollkommener Detonationen
3	3	0	0
4	3	0	0
5	3	0	0
6	3	0	0
7	3	2	67
8	3	2	67

Der Sprengstoff war sehr unempfindlich, vollkommene Detonation trat nur mit den Detonatoren 7 und 8 und bei denen auch nur in zwei von drei Versuchen ein.

Versuche mit 40proz. Ammoniumdynamit mit 6 Proz. zugesetztem Wasser.

Nummer des Detonators	Kompression	Durchschnitt
3	7,25 mm 8,50 „ 9,50 „ 8,25 „ 7,75 „	8,25 mm

[1]) Näheres über diese Probe vergl. Bulletin 15 des Bureau of Mines, Investigations of explosives used in coal mines, mit einem Abschnitt über das in Pittsburg gebrauchte Naturgas, von G. A. Burrell und einer Einleitung von C. E. Monroe, von Clarence Hall, W. O. Snelling und S. P. Howell, 1912, Seite 113—114.

Digitized by Google

Nummer des Detonators	Kompression	Durchschnitt
4	7,25 mm	8,20 mm
	8,75 „	
	8,50 „	
	8,00 „	
	8,50 „	
5	6,00 mm	7,70 mm
	7,25 „	
	8,75 „	
	8,00 „	
	8,50 „	
6	9,75 mm	8,95 mm
	8,75 „	
	9,25 „	
	7,75 „	
	9,25 „	
7	8,00 mm	9,15 mm
	8,75 „	
	10,00 „	
	10,25 „	
	8,75 „	
8	8,75 mm	9,70 mm
	9,50 „	
	10,75 „	
	9,75 „	
	9,75 „	

Hier zeigten sich bei den stärkeren und den schwächeren Detonatoren Unregelmäßigkeiten. Die Sprengkraft nahm mit der Stärke zu, bei Nr. 5 zeigte sich allerdings eine geringere Sprengkraft und bei Nr. 3 eine etwas hohe.

Versuche mit einem 40proz. gefrorenen Gelatinedynamit.

Nummer des Detonators	Temperatur des gefrorenen Sprengstoffs	Kompression	Durchschnitt
	°C		
3	— 2,5	* 3,00 mm	14,25 mm
	— 5,0	16,75 „	
	+ 0,5	13,00 „	
	+ 2,5	13,50 „	
	+ 2,5	13,75 „	
	°C.		
4	— 4,5	*1,50 „	12,62 mm
	— 5,0	15,50 „	
	+ 0,5	10,75 „	
	+ 2,5	11,00 „	
	+ 2,5	13,25 „	
5	— 4,5	*1,00 „	13,12 mm
	— 5,0	17,25 „	
	+ 0,5	13,75 „	
	+ 2,5	10,75 „	
	+ 2,5	10,75 „	
6	— 4,5	12,50 „	14,95 mm
	— 5,0	19,25 „	
	+ 0,5	14,25 „	
	+ 2,5	14,25 „	
	+ 2,5	14,50 „	
7	— 4,5	14,50 „	17,00 mm
	— 5,0	20,25 „	
	+ 0,5	18,00 „	
	+ 2,5	16,25 „	
	+ 2,5	16,00 „	
8	— 2,5	15,75 „	17,80 mm
	— 5,0	18,00 „	
	+ 0,5	19,75 „	
	+ 2,5	17,25 „	
	+ 2,5	18,25 „	

* Unvollständige Desonation.

Es zeigen sich mehrfach Unregelmäßigkeiten. Die Stärke der Detonatorwirkung steigt mit seiner Nummer, wie aus der durchschnittlichen Kompression hervorgeht, nur war die Kompression bei Nr. 3 verhältnismäßig hoch. Der Prozentsatz vollständiger Detonationen ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Nummer des Detonators	Versuche mit vollständiger Detonation	Prozentsatz vollständiger Detonationen
3	4	80
4	4	80
5	4	80
6	5	100
7	5	100
8	5	100

Die Tendenz zu vollständiger Detonation wächst mit der Nummer des verwendeten Detonators.

(Fortsetzung folgt.)

Referate.

H. Narath, Ueber Laufsprengungen. (Art. Monatsheft.) Laufsprengungen sind als Folgen einer unzulässig hohen Beanspruchung des Laufmaterials anzusehen, welche die Festigkeitsgrenze desselben übersteigt. Durch den inneren Ueberdruck der Pulvergase und das Rohr in einem dreiachsigen Spannungszustand versetzt, dessen Inanspruchnahmen solche nach tangentialer, radialer und nach der Längsrichtung sind. Sprengungen des Laufes sollten zu den größten Seltenheiten gehören, da bei einem vorzüglich gewählten Material, einer vorteilhaften Konstruktion und einer erstklassigen Bearbeitung solche fast ausgeschlossen erscheinen. Der Theorie zufolge tritt die Sprengung gewöhnlich derart ein, daß der Lauf seiner Länge nach entweder allmählich oder auf einmal aufreißt; eine derartige Bruchfläche parallel zur Seelenachse beweist, daß die tangentialen Beanspruchungen tatsächlich die größten sind. Die Ursachen der Laufsprengungen liegen an dem Material des Laufes selbst und den Einwirkungen der Schüsse auf dasselbe. An ein Laufmaterial müssen folgende Anforderungen gestellt werden: Hohe Festigkeit, Elastizität, Zähigkeit, Gleichförmigkeit im Gefüge, hoher Schmelzpunkt, chemische Beständigkeit. Alle diese Eigenschaften lassen sich in ein und demselben Material kaum vereinigen; das vergütete Material (gewalzter Tiegelgußstahl mit Wolframzusatz) entspricht am besten allen Anforderungen gleichzeitig. Das Gefüge ist bei diesem Material sehr gleichmäßig, irgend welche Blasen (Gaseinschlüsse) kommen im allgemeinen nicht vor, Phosphor-Saigerungen, die Brüche zur Folge haben, werden nach bester Möglichkeit vermieden, die chemische Zusammensetzung und die physikalische Beschaffenheit (z. B. die Dichte, die Elastizitäts-, Streck- und Festigkeitsgrenze, die Dehnung, ist an allen Stellen des Materials die gleiche; das Maß der Formänderungsarbeit bei unzulässig hohen Beanspruchungen, die Zähigkeit, ferner das Maß des Widerstandes gegen Bruch bei plötzlichen Querschnittsänderungen, die Kerbzähigkeit ist ausreichend; Ausbrennungen als Folgen zu großer Reibungsarbeit im Verein mit den Einflüssen der Stichflamme der Verbrennungsgase werden durch den hohen Schmelzpunkt und die chemische Beständigkeit des Materials fast vermieden; letztere verhindert auch einen chemischen Einfluß der Verbrennungsgase, insbesondere des Sauerstoffs und Stickstoffs auf die chemischen Elemente des Materials. Wird ein solches Material für den Gewehrlauf verwendet, so werden Sprengungen selbst bei mäßigen Abmessungen und unzulässigen Beanspruchungen in gewissen Grenzen ausgeschlossen sein, können aber doch vorkommen; besonders bei minderwertigem Material, wie solches in Kriegszeiten vielfach angewandt wird, kommen Sprengungen vor.

Einen Einfluß auf die Materialeigenschaften können die Gebrauchsverhältnisse beim Schießen derart ausüben, daß Festigkeit und Zähigkeit nachlassen und hiemit eine weitere Vorbedingung für die Möglichkeit von Laufsprengungen gegeben ist. Bei den großen Geschoßgeschwindigkeiten und den damit verbundenen Reibungen, bei den hohen Verbrennungstemperaturen des Pulvers lassen sich mit stark zunehmender Schußzahl Abnutzungen des Laufinnern, also Querschnittsverminderungen und Ausbrennungen der Seele auf die Dauer oft nicht vermeiden. Die Folge ist eine höhere Beanspruchung und eine Härtung der inneren Laufoberfläche. Ein hartes Material verliert aber an Zähigkeit, es wird spröde; es läßt Zunahmen der Beanspruchung bei gleichzeitiger Formänderung nicht zu und neigt eher zur Rißbildung und zu Brüchen. Chemische und Gefügeveränderungen des Laufmaterials durch die Einwirkung der Verbrennungsgase können diese Neigung unterstützen.

Eine Laufsprengung kann auch erfolgen infolge unvorher-

Digitized by Google

gesehener übermäßiger Drucksteigerungen, durch welche die Arbeitsreserve des Materials aufgezehrt und die Festigkeitsgrenze überschritten werden kann, meist infolge der Anwesenheit von Fremdkörpern im Laufe (Putzreste, Sand, Pulverschleim, Rost usw.), die der Bewegung des durch den Lauf getriebenen Geschosses einen Widerstand entgegensetzen und seine Geschwindigkeit verzögern. Während der Verzögerung der Bewegung wird durch die weiter fortschreitende Verbrennung des Pulvers und daher die im Verhältnis zum Volumen zu starke Zunahme an Gasmolekülen der Gasdruck unzulässig hoch gesteigert, so daß bei gesundem, gutem Material zunächst nur eine Aufbauchung eintritt. Wird aber diese letztere außer acht gelassen und der Fremdkörper nicht aus dem Laufe entfernt, so ist eine Sprengung des ersteren die Folge. Die gleiche Erscheinnng tritt ein, wenn Mantelgeschosse mit zu schwachem Mantel oder normale Mantelgeschosse bei zu starkem Drall reißen, Splitter hinterlassen und dadurch die Bewegung hemmen. -s.

R. Salvadori, Einwirkung von Ammoniumnitrat auf Kaliumchlorat. [Annali Chim. Appl. 6, 115—118 (1916); J. Soc. Chem. Ind. 35, 1058 (1916).] Erhitzt man ein Gemisch von Kaliumchlorat und Ammoniumnitrat bei Atmosphärendruck, so beginnt bei 120° eine Reaktion, welche durch die ganze Masse gleichmäßig fortschreitet; es bleibt ein Rückstand von Kaliumnitrat. Während der Zersetzung destilliert eine gelbe Flüssigkeit über, wahrscheinlich Nitrosylchlorid.

Sprengstoffe für Kohlengruben. [J. Soc. Chem. Ind. 35, 1083, 1916)] In das Verzeichnis der zulässigen Sprengstoffe sind neu aufgenommen Super Cliffite Nr. 1 und 2.

a) Super-Cliffite Nr. 1 enthält 8,5 bis 10,5 Teile Nitroglyzerin, 0,25 bis 0,75 Nitrozellulose, 57 bis 60 Teile Ammonsalpeter, 14 bis 16 Teile Chlornatrium, 9 bis 11 Teile Ammonoxalat, 4,5 bis 6,5 Teile bei 100° getrocknetes Holzmehl und 0,5 bis 2,5 Teile Wasser.

b) Super-Cliffite Nr. 2 enthält 8,5 bis 10,5 Teile Nitroglyzerin, 0,25 bis 0,75 Nitrozellulose, 57,5 bis 60,5 Teile Ammonsalpeter, 18,5 bis 20,5 Teile Chlornatrium, 4 bis 6 Teile Ammonoxalat, 4,5 bis 6,5 Teile Holzmehl und 0,5 bis 2,5 Teile Wasser.

Die Verpackungsvorschriften sind die üblichen. Beim ballistischen Pendel verursachen 4 Unzen von jedem der beiden Sprengstoffe einen Ausschlag von 2,53 Zoll, während dieselbe Menge Gelignit (mit 60 Proz. Nitroglyzerin) einen Ausschlag von 3,27 Zoll gibt.

Kohlenstaubexplosion auf Zeche Neumühl (Bergrevier Duisburg) am 14. Januar 1916. Bei der Explosion wurden zwei Mann sofort getötet, zwei erlagen einige Tage später ihren Verletzungen, ein weiterer wurde verwundet. — Das Zündkabel reichte bis etwa 25 m vor Ort; hier war durch zwei blanke Zünddrähte eine Verbindung mit etwa vor Ort abzutuenden Schüssen hergestellt. Vor Ort fanden sich sechs Bohrlochpfeifen, von denen die Pfeife am Unterstoß eine Länge von 40 cm hatte. Nach Lage der Schüsse ist anzunehmen, daß am Oberstoß der Einbruchsschuß gestanden hat und daß die übrigen Schüsse der Reihe nach vom Oberstoß zum Unterstoß hin abgetan worden sind. Der letzte Schuß hatte nach Aussage eines Zeugen eine Tiefe von 1,50 m und war mit 6 Patronen Kohlen-Koronit 8 geladen. Es ist anzunehmen, daß die Vorlage für diesen Schuß zu groß gewesen ist und daß die Stichflamme dieses Schusses entweder unmittelbar den von den fünf vorhergegangenen Schüssen herrührenden Kohlenstaub oder das Kohlenoxydgas zur Entzündung gebracht hat, das sich von den vorhergehenden Schüssen in dem im wesentlichen aus Feinkohlen bestehenden Haufwerk befand, und daß dann erst der Kohlenstaub zur Entzündung kam. Nach Angabe der Zeugen sollen die Schüsse in Abständen von zehn Minuten einzeln abgetan worden sein. Die Tatsachen indessen, daß sich in der Schießkiste des Schießmeisters in verschieden lange Stücke geschnittene Zündschnur befand und daß es sich um ein beschleunigtes Auffahren der Strecke handelte, das einem Unternehmer übertragen war, legen die Vermutung nahe, daß der Schießmeister sich Zeitzünder hergestellt und mit Zeitzündern die sechs Schüsse abgetan hat. Ob bei der Explosion Schlagwetter mitgewirkt haben, erscheint bei der geringen Menge der festgestellten Schlagwetter zweifelhaft. -s.
(Ztschft. Berg-, Hütten-, Salinenwesen.)

Schlagwetterexplosion auf der Zeche Freie Vogel und Unverhofft am 4. Februar 1916. Die Explosion erfolgte morgens um 7½ Uhr, hiebei wurden sieben Bergleute getötet und drei schwer verletzt. Nach Ansicht des Leiters der Versuchsstrecke zu Derne ist die Explosion nicht auf eine Undichtigkeit oder sonstige schlechte Beschaffenheit der Grubenlampen zurückzuführen, wahrscheinlich auf die Zündvorrichtung einer der Lampen, welche mit Explosiv-Reibzündung versehen sind. Bei derselben wird ein mit Zündpillen besetztes Papierband unter einer Ritzfeder hinweggezogen. Die Pillen bestehen aus einer explosiven Masse, die aber beim Anreißen durch die Ritzfeder nicht vollständig verbrennt. Kleine Teile fliegen unverbrannt ab und können dann, wenn die Lampe fällt oder geschwankt wird, in die Maschen der Drahtkörbe gelangen und sich darin festsetzen. Wenn dann aber Schlagwetter zu der Lampe dringen, so werden die in den Maschen haftenden Teile entzündet und bringen die außerhalb des Korbes stehenden Schlagwetter zur Entflammung. Da dies sowohl beim Außenkorb als beim Innenkorb geschehen kann, so wird die Flamme auch bei Doppelkorblampen nach außen getragen. Die Vorgänge, die zur Explosion führten, haben sich wahrscheinlich folgendermaßen abgespielt: Während des Stillstandes der Sonderbewetterungseinrichtung in dem Begleitort des Aufhauens hatte sich die Schlagwetteransammlung vor Ort des Aufhauens, die schon vorher bemerkt worden war, verstärkt. Als die Preßluftdüse in dem Luttenstrang wieder in Gang gekommen war, wurde das Grubengas oben im Auftauen zusammengeballt und alsdann in ihm hinuntergedrückt, da sich die ausströmende, stark abgekühlte Preßluft zunächst schlecht mit dem Grubengas mischte. Auf diesem Wege hat sich das Gas in einer Lampe entzündet. Durch ein an dem Drahtkorb der Lampe haftendes Teilchen der Explosivmasse der Zündvorrichtung ist alsdann die Schlagwetterflamme aus der Lampe hinausgetragen worden. Die nun erfolgende Explosion wird verhältnismäßig schwach gewesen sein, da das Grubengas nicht genügend mit atmosphärischer Luft gemischt war. (Ztschft. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen.) -s.

Schlagwetterexplosion auf der Zeche Adolf von Hansemann am 31. März 1916. Die Explosion ereignete sich abends gegen 6 Uhr; durch sie wurden drei Personen getötet. Der Befund nach dem Unfall ergab, daß der Querschlag der 7. Abteilung und die Sohlenstrecke von Flöz Mathilde I zum größten Teil zu Bruch gegangen war. Die Leichen der Leute wurden unter den hereingebrochenen Massen gefunden. Auf der Sohle des Gesenks hatte sich ein keilförmiger Einbruch gebildet, der im Tiefsten an zwei Stellen Verbindung mit dem darunter befindlichen größeren Hohlraum hatte. Die Explosion ist dadurch verursacht worden, daß sich in dem Hohlraum über der Teilsohle, der durch den gefallenen Bruch gebildet war, Schlagwetter angesammelt hatten. Beim Einbruchschießen in dem Gesenk war eine Verbindung mit dem Hohlraum hergestellt und die Schlagwetter wurden durch die Einbruchschüsse zur Entzündung gebracht. Zur Verwendung kam der Ammonsalpeter-Sprengstoff Kohlen-Westfalit 5, der nach früheren Versuchen bis zu 550 g gegen Schlagwetter sicher ist. Der verunglückte Schießmeister hatte 6 kg des Sprengstoffs empfangen und vermutlich den ganzen Vorrat verbraucht, da keine Reste mehr gefunden wurden. Er hat also vermutlich die Löcher stärker geladen, als dies die Sicherheit des Sprengstoffs erlaubte. (Ztschft. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen.) -s.

Patent-Bericht.

D. R. P. 299505 vom 7. März 1915. — Chemische Fabrik Grünau, Landshoff und Meyer A.-G., Dr. Emil Franke und Dr. ing. Fr. Schmidt in Grünau, Mark: Verfahren zur Entwicklung von chlorfreiem oder fast chlorfreiem Sauerstoff. — Von den Erfindern ist festgestellt worden, daß man, um aus Chloraten oder Perchloraten in der Schmelzhitze unter Verwendung von Kobalt, Nickel o. dgl. Schwermetallen, deren höchste Oxydationsstufen den Charakter einer Säure haben, chlorfreien oder fast chlorfreien Sauerstoff zu entwickeln, den Chloraten nur so geringe Mengen von den betreffenden Metallen, ihren Oxyden oder Salzen zuzusetzen braucht, daß dauernd die Anfangs-Sauerstoffentwicklungsperiode („erste Periode") festgehalten wird. Die neben dem Sauerstoff in Freiheit gesetzte Menge Chlor ist dabei so gering, daß sie sogar unter der Menge zurückbleibt, welche beim Zusatz von 1 Proz. Bariumoxyd zum Kaliumchlorat entwickelt wird. Beispielsweise wurde gefunden, daß bei einer Versuchstemperatur von 415 bis 420° C innerhalb einer halben Stunde beim Zusatz von ½ Prozent Kobaltoxyd bereits sämtlicher Sauerstoff entwickelt wurde, wogegen bei der gleichen Temperatur die gleiche Menge Kaliumchlorat mit einem Zusatz von 1 Prozent Bariumoxyd erst 5,3 Prozent vom Gesamtgehalt an aktivem Sauerstoff abgab. Ein besonderer Vorteil der durch den Kobalt oder Nickelzusatz bewirkten niedrigen und gleichmäßigen Zersetzung des Chlorats liegt darin, daß die Sublimation des Salzes, die beim Erhitzen des Chlorats für sich allein oder mit Zusatz von Bariumoxyd ziemlich erheblich ist, vollkommen unterbleibt, weil zur vollständigen Sauerstoffabspaltung ohne Kobaltzusatz eine bedeutend höhere Temperatur angewandt werden muß. Dadurch ist die Unannehmlichkeit, daß das in den kälteren Teilen der Gasableitungsröhren sich absetzende sublimierte Chlorat die Röhren verstopft, beseitigt. Die letzten Spuren von Chlor kann man dadurch beseitigen, daß man die entwickelten Gase durch ein Filter von trockener Magnesia usta, Schlämmkreide, entwässerter Soda und anderen chlorabsorbierenden Stoffen streichen läßt. Zweckmäßig werden die trockenen Salze zwischen einem inerten Stoff, wie Glaswolle oder Asbest, verteilt. Mit Hilfe eines derartigen Filters läßt sich auch Cerdioxyd gut als Beschleuniger für die Sauerstoffentwicklung aus Chloraten verwenden.

Technische Notizen.

Grundzüge für die Einrichtung und den Betrieb von Niriervorrichtungen zur Herstellung von aromatischen Nitroverbindungen. (Nach einer Publikation der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie in der Ztschft. „Die Chemische Industrie".) Der Krieg mit seinem ungeheuren Bedarfe an Sprengstoffen hat eine Erzeugung von Nitrokörpern der verschiedensten Art in nie geahntem Umfange hervorgerufen; nicht nur Zahl und Größe der Apparate sind gewachsen, sondern vor allem auch die Ausgangsstoffe sind weit mannigfacherer Art, als es im Frieden der Fall war. Mancher

Digitized by Google

Nitrokörper tauchte im Großbetriebe auf, ohne daß man seine Herstellungsbedingungen und Eigenschaften anders als durch kleine Laboratoriumsversuche hatte einigermaßen feststellen können, während die Zeiten gebieterisch die schleunige Herstellung im Großen forderten.

Die Reaktionsfähigkeit der an der Nitrierung beteiligten und durch sie erzeugten Verbindungen brachte es mit sich, daß hinsichtlich der Handhabungssicherheit mancherlei Gefahren ins Große übersetzt werden mußten, welche sich bei der Erzeugung im kleinen Maßstabe kaum geltend machen oder vom wissenschaftlich geschulten Chemiker im gut eingerichteten Laboratorium leicht überwunden werden. Auch zeigte es sich, daß die Nitrokörper neben diesen explosiblen Eigenschaften giftige besaßen, welche in diesem Umfange ebenfalls unbekannt waren. Alle diese Gefahren forderten ihre Opfer. Das war nicht anders zu erwarten.

Doch jeder Unfall gab zu lernen, und überall waren wissen-

Digitized by Google

schaftliche Kräfte vorhanden, um die Ursachen zu erforschen und durch deren Ausschaltung einer Wiederholung möglichst vorzubeugen

Die Ergebnisse dieser sachverständigen Beratungen sind nun vom Staatssekretär des Innern als „Grundzüge für die Einrichtung und den Betrieb von Nitriervorrichtungen zur Herstellung von aromatischen Nitroverbindungen" zusammengefaßt worden, die wir nachstehend wiedergeben:

1. Jede Nitriervorrichtung muß ein Entlüftungsrohr haben, das entweder mit einer Absorptionsanlage verbunden ist oder über das Dach führt. Sind mehrere Nitrierapparate an eine Absorptionsanlage angeschlossen, so müssen in die Anschlußleitungen zuverlässige Sicherheitsvorrichtungen, z. B. Kiestöpfe [1]), eingebaut werden, die verhindern, daß Entzündungen von einer Nitriervorrichtung zu einer anderen übertragen werden

Sind in die Entlüftungsleitungen Kühler eingebaut, so dürfen diese nicht mit anderen Kühlern, Ableitungsröhren oder Nitriervorrichtungen in Verbindung stehen.

2. In dem Deckel jeder Nitriervorrichtung sind ein oder mehrere Stutzen anzubringen, deren lichter Durchmesser mindestens $^1/_{10}$ des lichten Durchmessers der Nitriervorrichtung beträgt. Die Stutzen sind während des Nitrierens mit einem leichten, lose aufliegenden Deckel zu versehen.

Bei den sogen. kontinuierlichen Apparaten, bei denen die Säure und das Benzol usw. dauernd in genau abgemessenen Mengen zusammenfließen, können Abweichungen von der Vorschrift im Abs. 1 zugelassen werden.

3. Es empfiehlt sich, an jedem Nitriergefäß eine Vorrichtung anzubringen, die selbsttätig anzeigt, ob das Rührwerk arbeitet, sowie die Zuläufe für Säure und die zu nitrierenden Substanzen mit dem Rührwerk derartig in Verbindung zu bringen, daß das Einlaufen nur möglich ist, wenn das Rührwerk im Betrieb ist.

4. Jede Nitriervorrichtung ist mit einer Einrichtung, die ein Kühlen des Inhalts gestattet, und bei Neuanlagen mit mindestens zwei, bei vorhandenen Anlagen mit mindestens einem Thermometer zum Messen der Wärme des Nitriergemisches zu versehen; ebenso ist ein Thermometer zum Messen der Wärme des aus der Kühlvorrichtung austretenden Kühlwassers anzubringen.

5. Einrichtungen, die zum Erwärmen des Nitriergemisches dienen, dürfen nur mit heißem Wasser oder mit gesättigtem Dampf von höchstens zwei Atmosphären Spannung geheizt werden und müssen mit Vorrichtungen — Druckverminderungs- und Sicherheitsventil — versehen sein, die eine Ueberschreitung dieser Spannung verhindern. Wenn die Heizeinrichtung eine genügend große, nicht verschließbare Entlüftungsöffnung besitzt, kann das Heizwasser darin mit Dampf von beliebiger Spannung erwärmt werden.

Werden Nitroverbindungen hergestellt, die über 100° schmelzen, so können Abweichungen von der Vorschrift des Abs. 1 zugelassen werden.

6. Die zur Nitrierung bestimmten Rohstoffe müssen vorher darauf geprüft werden, ob sie sich ohne besondere Gefahren verarbeiten lassen.

Die Schmiermittel, die zum Schmieren der Lager und Stopfbüchsen der Nitrierapparate verwendet werden, müssen vor der Verwendung daraufhin geprüft werden, daß sie keine gefahrbringende Zersetzung erleiden, wenn sie mit dem Nitriergemisch in Berührung kommen.

7. Beim Beginn und nach der Beendigung des Einfüllens eines jeden Beschickungsanteils ist durch eine verantwortliche Aufsichtsperson (Aufseher oder Vorarbeiter) festzustellen, ob die Nitriervorrichtung und ihr Inhalt in Ordnung sind. Die Aufsichtsperson muß im Besitz einer Betriebsvorschrift [2]) sein, in der die einzuhaltenden Wärmegrade und Einlaufzeiten festgelegt sind.

8. Gußeiserne Nitriervorrichtungen sollen bei Neuanlagen nicht verwendet werden für Nitrierungen, die in schmiedeeisernen Vorrichtungen ausgeführt werden können, ohne daß diese dabei angegriffen werden, wie z. B. für Binitrobenzol, Binitrotoluol, Binitrochlorbenzol, Trinitrotolulol. (Z)

Moderne Brandgeschosse. Unsere Feinde sind rastlos auf der Suche nach Abwehrmitteln gegen unsere unvergleichlichen Zeppelinluftschiffe. Sie haben dabei einen recht alten Gedanken, den der Brandgeschosse, wieder aufgegriffen und dieser Waffe eine Gestalt zu geben gesucht, durch die ein Luftschiff mit Sicherheit in Brand gesetzt und so vernichtet wird. Wie solche modernen Brandgeschosse gebaut sind und wirken sollen — denn ob sie die erwartete Wirkung auch wirklich haben, ist eine andere Frage —, schildert F. G. Eriksson in einem Aufsatze des „Prometheus" (Verlag von Otto Spamer, Leipzig), wobei er hauptsächlich Erfindungen aus den uns feindlichen Ländern heranzieht. In allen Fällen handelt es sich um Artilleriegeschosse, die das Luftschiff in Brand setzen sollen. Bestechend erscheint der Gedanke, sich des Thermits zu diesem Zwecke zu bedienen. Der Erfinder, der ihn verwirklicht hat, ging davon aus, daß die Treffsicherheit der Zeppelinabwehrgeschütze recht gering ist, und verlangt von seinem Brandgeschoß nur, daß es sein Ziel überfliegen muß, um wirken zu können. Sobald es sich dem Scheitelpunkte seiner Flugbahn nähert, streut es durch Löcher im Mantel entzündetes Thermit aus, so daß sich ein richtiger Feuerregen abwärts ergießt, der sicherlich ein Luftschiff zu entzünden geeignet ist, wenn es in seinem Bereiche fliegt. Nicht minder geistreich erdacht ist ein Brandgeschoß, das am besten mit einem Mischling aus Schrapnell und Rakete verglichen wird. Es ist nämlich ein Schrapnell, das nicht mit Metallkugeln, sondern mit Brandraketen angefüllt ist; durch Zeitzünder wird es zum Krepieren gebracht, und es bildet sich dann eine große Garbe kleinerer Brandgeschosse, die sich über einen erheblichen Raumteil erstrecken und daher einem Luftschiffe bedeutend gefährlicher sind, als ein einzelnes Geschoß. Eine Reihe weiterer Erfindungen auf diesem Gebiete will das Luftschiff durch ein Brandgeschoß entzünden, das sich nach dem Aufschlage an der Hülle anklammert oder sie aufreißt und dann erst die Entzündung herbeiführt. Dahin gehört ein Geschoß, das daneben noch eine Gasgranate darstellt. Es ist durch eine eigenartige, besonders scharfe Spitze ausgezeichnet, die das Aufschlitzen der Ballonhülle begünstigen soll; der Brandsatz besteht aus Thermit und Arsenik, so daß sich ein sehr giftiges Gas beim Erhitzen entwickelt. Die Entzündung erfolgt im Augenblick des Eindringens in das Ziel; in diesem Augenblicke treten aus dem Mantel Klauen heraus, die das Geschoß an der Hülle des Luftschiffes festzuhalten bestimmt sind, und wenn das Geschoß so arbeitet, wie es soll, bewirkt es die Explosion des Luftschiffes. Aehnlicher klauenartiger Vorrichtungen bedienen sich manche andere der modernen Brandgeschosse. Ein Holländer, der sie bei seiner Erfindung ebenfalls anwendet, benutzt gleichzeitig den Platinschwamm zur Entzündung der Füllung des Luftschiffes. Sobald das Brandgeschoß in das Luftschiff eingedrungen ist, verankert sich ein vorschnellender Kranz von Stacheln in der Hülle; dadurch, daß der Geschoßkörper weiterstrebt, wird ein Platinzünder abgerissen und bleibt mit Hilfe des Stachelkranzes in der Schußöffnung sitzen; nun beginnt der Wasserstoff aus dem Luftschiffe auszuströmen, der Platinschwamm wird dadurch zum Glühen erhitzt, und an ihm entzündet sich schließlich das entstehende Knallgas. Einer Zündvorrichtung, die jede Hausfrau aus der Erfahrung kennt, bedient sich schließlich ein Brandgeschoss, das vorn an der Spitze einen Hut trägt, an dem mit Hilfe elastischer Drähte Plättchen aus Cereisen befestigt sind. In dem Augenblick, wo das Geschoß die Luftschiffhülle trifft, wird ein Bolzen in seiner Führung zurückgedrückt, und die Cereisenplättchen gleiten mit starker Reibung über die leicht angerauhte Geschoßspitze, wodurch Funken entstehen die die Ballonhülle entzünden könnten; sobald die Geschoßspitze die Hülle durchdrungen hat, erneut sich die Funkenbildung, und das gleiche Spiel wiederholt sich noch einmal beim Ausschusse. Im ganzen werden also, wenn alles richtig klappt, viermal Funken gebildet, allein sehr zuverlässig dürfte dies Brandgeschoß nicht sein, dazu ist die Funkenbildung dieses Cereisenfeuerzeuges viel zu unsicher. Das gleiche gilt wahrscheinlich von einem Brandgeschoß, das sich, wie das angeführte des Holländers, des Platinschwammes bedient, aber nicht wie dieses einen Platinzünder zum Haften an der Schußstelle bringen will, sondern ihn im Kopfe des Geschosses läßt und damit rechnet, daß durch Oeffnungen in der Geschoßkappe Wasserstoff eindringt und hier die Platinpille zum Glühen bringt. Hierdurch soll die Zündschnur des Geschosses angezündet werden, die das Feuer auf die Sprengladung überträgt, zunächst einen Behälter mit flüssigem Sauerstoff und dann erst das Geschoß selbst zum Platzen bringt. Arbeitet die Zündung so, wie sie soll, so wird der plötzlich entspannte Sauerstoff sogleich gasförmig und bildet alsbald mit dem Wasserstoffe Knallgas, das durch den Brandsatz zur Explosion gebracht würde.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Rechtsgrundlagen der Kriegswirtschaft unserer Heeresverwaltung von Geh. Justizat Prof. Dr. E. Heymann, Mitglied der Wissenschaftlichen Kommission des Kriegsministeriums. Die Ausdehnung und Dauer des Krieges haben es in allen kriegführenden Staaten notwendig gemacht, einen großen Teil des Wirtschaftslebens in die Hände der Heeresverwaltung zu legen. Die Beschaffung der Rohstoffe und ihre Verarbeitung für Heereszwecke steht derart im Vordergrund, daß es nicht möglich war, wie im Frieden die Bedürfnisbefriedigung der Heere im Rahmen des allgemeinen Wirtschaftsorganismus vorzunehmen, vielmehr mußte das Heer die beherrschende Stellung einnehmen, die gesamte Produktion beaufsichtigen und entscheidend bestimmen und sogar für die Bedürfnisse der Zivilbevölkerung im weiten Umfange die Sorge neben den Zivilbehörden unternehmen. Im Deutschen Reich ist diese Notwendigkeit alsbald nach Kriegsausbruch anerkannt worden und hat bekanntlich unserem ganzen Leben das Gepräge gegeben. Es mag daher auch für weitere Kreise, insbesondere für die Industrie nicht ohne Wert sein, kurz die rechtlichen Grundlagen dieser wirtschaftlichen Tätigkeit der deutschen Heeresverwaltung zu überblicken. Dabei mag die Besprechung der

[1]) Für eine dreizöllige Entlüftungsleitung dürfte z. B. nach den in Leverkusen mit Benzol-Luft-Gemischen gemachten Erfahrungen der Einbau eines mit Porzellankugeln von 10 bis 15 mm Durchmesser angefüllten Rohrstückes von etwa 250 mm Durchmesser und 500 mm Länge zweckentsprechend sein.

[2]) Die Betriebsvorschriften, die den Aufsichtspersonen auszuhändigen sind, müssen für die einzelnen Nitrokörper und Nitriervorrichtungen so ausgearbeitet sein, daß die Einlaufzeiten und damit auch die in der Zeiteinheit aufeinander einwirkenden Mengen von Nitriersäure und den zu nitrierenden Stoffen mit der Leistungsfähigkeit der Kühleinrichtung in Uebereinstimmung gebracht sind.

Digitized by Google

Einzelheiten vorläufig zurückgestellt sein; es genüge hier, auf die großen Verschiebungen unseres Rechtswesens hinzuweisen, welche in den Kriegswirtschaftsgesetzen und in deren praktischer Anwendung neue Formen für unser Wirtschaftsleben geschaffen haben.

1. Die wirtschaftliche Versorgung des Heeres und damit die gesamte Militärkriegswirtschaft liegt organisatorisch im Deutschen Reiche im wesentlichen in den Händen der vier Kriegsministerien von Preußen, Bayern, Sachsen und Württemberg. Sie unterstehen sämtlich der Obersten Heeresleitung, und handeln während des Krieges auf Grund besonderer Vereinbarungen einheitlich, derart, daß die Bearbeitung der wichtigsten hier interessierenden Angelegenheiten im engsten Einvernehmen mit den anderen Ministerien durch das preussische Kriegsministerium erfolgt. Im November 1916 wurde dann durch Allerhöchste Kabinetsorder innerhalb des Kriegsministeriums das Kriegsamt errichtet, das die Beschaffung, Verwendung und Ernährung der Arbeiter, die Ersatzangelegenheiten sowie die Beschaffung von Rohstoffen, Waffen und Munition zu leiten hat. Ihm wurden das Arbeitsamt, die Feldzeugmeisterei mit dem Waffen- und Munitions-Beschaffungsamt (Wumba), die Kriegs-Rohstoff-Abteilung (K. R. A.) und die Fabrikenabteilung, die das Ersatzwesen bearbeitenden Stellen (jetzt Kriegsarbeits- und Ersatz-Departement, E. D.), sowie die Abteilungen für Volksernährung und für Ein- und Ausfuhr unterstellt. Die Eingriffe in das Wirtschaftsleben, welche der Krieg nötig macht, erfolgen seitdem also in der Hauptsache unter Leitung des Kriegsamtes. Als Unterorgane des Kriegsministeriums fungieren die Korpsintendanturen mit ihren Unterbehörden sowie der Intendant des Feldheeres mit den ihm nachgeordneten Stellen. Die kommandierenden Generäle und sonstigen Militärbefehlshaber des Heimatsgebietes sind dem Kriegsministerium an sich nicht untergeordnet, sondern handeln im Einvernehmen mit ihm. Indessen ist durch das Kriegszustandsgesetz vom 4. Dez. 1916 eine militärische Zentralinstanz gegenüber den Anordnungen der Militärbefehlshaber geschaffen und durch Kaiserliche Verordnung vom gleichen Tage als solche ein Obermilitärbefehlshaber mit dem Sitze in Berlin bestimmt, welcher Beschwerden über Verfügungen der Befehlshaber betreffend gewisse Beschränkungen der persönlichen Freiheit, betreffend Zensur sowie betreffend Vereins- und Versammlungsfreiheit entscheidet. Da der preußische Kriegsminister zum Obermilitärbefehlshaber ernannt ist, besteht für die genannten Angelegenheiten eine stärkere Zentralisierung als für andere wirtschaftliche Maßnahmen der Befehlshaber. Das Kriegsamt hat außerdem als nachgeordnete Organe, namentlich als Nachrichtenstellen, bei den einzelnen stellvertretenden Generalkommandos die Kriegsamtstellen errichtet, neben denen wieder Kriegsamtnebenstellen bestehen. Dieser ganze Organismus hat nun u. a. die Aufgabe, die nötigen Rohstoffe zu beschaffen und für ihre zweckdienliche Verarbeitung und Verteilung zunächst an das Heer zu sorgen, insbesondere durch geeignete Beaufsichtigung der industriellen Unternehmungen und Beschaffung der nötigen Arbeitskräfte. Er greift dabei tief in das Privateigentum und in die freie wirtschaftliche Gebarung der Persönlichkeit ein; seit dem Altertum waren die Privatrechte noch niemals so stark wie in diesem Kriege im öffentlichen Interesse zu gunsten der Allgemeinheit eingeschränkt.

2. Was die Rohstoffbeschaffung anlangt, so stand zu Beginn des Krieges als Rechtsgrundlage für zwangsweise Einziehung von Rohstoffen — soweit die Lieferungsverträge der Heeresverwaltung und der diesen durch § 329 R. St. G. B. gewährte Schutz nicht ausreichten — das Kriegsleistungsgesetz vom 13. Juni 1873 zur Verfügung, ein veraltetes Gesetz, das hauptsächlich auf die Naturalrequisition der marschierenden Truppe zugeschnitten war. Daneben kam von vornherein das Beuterecht im Landkriege, besonders wegen der großen Rohstoffbeute in Belgien, Frankreich und Rußland in Betracht, völkerrechtlich geregelt durch die Haager Landkriegsordnung vom 29. Juli 1899 und 18. Okt. 1907, sowie das entsprechende — für die Rohstoffbeschaffung aber nur gelegentlich in Betracht kommende — Beuterecht im Seekrieg, völkerrechtlich durch die Pariser Seerechtsdeklaration vom 16. April und das Haager Abkommen vom 18. Oktober 1907 (soweit es ratifiziert ist) geregelt, staatlichereits aber durch das Reichsgesetz vom 3. Mai 1884 und die deutsche Prisenordnung vom 13. Sept. 1909 sowie die Prisengerichtsordnung vom 15. Dez. 1911 (R. G. Bl. 1914 3. VIII). Außerdem aber kam von vornherein das Belagerungszustandsgesetz vom 4. Juni 1851 (abgeändert durch R. G. vom 11. Dez. 1915, vgl. Reichs-Ver. a 68) in Betracht (für Bayern entsprechend das Gesetz vom 5. Nov. 1912, abgeändert 6. August und 4. Dezbr. 1915), nach dessen § 9b der Militärbefehlshaber nicht nur Verbote, sondern auch Gebote mit Strafandrohungen erlassen kann, so daß er wenigstens für seinen Bezirk Beschlagnahmen vornehmen konnte. Immerhin wurde dieses Recht zunächst mehrfach bezweifelt und reichte auch nicht aus. Daher bedurfte man neuer Rechtsgrundlagen für das umfassende Vorgehen der alsbald gegründeten Kriegsrohstoffabteilung. Diese fanden sich in dem Ermächtigungsgesetz vom 4. August 1914, das dem Bundesrat alle erforderlichen wirtschaftlichen Maßnahmen, also auch Beschlagnahmen und Beschlagnahme-Ermächtigungen anheimgab; die Bekanntmachung über Sicherstellung von Kriegsbedarf, vom 24. Juli 1915 (mehrfach ergänzt) gab dem Kriegsministerium und dem Reichsmarineamt unbeschadet der gleichen Befugnisse der Militärbefehlshaber, die Beschlagnahme und Enteignung von Kriegsbedarfsartikeln frei; dadurch wurden einheitliche Beschlagnahmen großen Stils möglich; ferner erging die Bekanntmachung über die Vorratserhebungen vom 2. Febr. 1916, wonach jederzeit Auskunft über Bestände von Kriegsartikeln und von Material zu ihrer Herstellung gefordert werden kann; endlich das Gesetz über die Höchstpreise vom 4. Aug. 1914 (mehrfach abgeändert und ergänzt), wonach die Landesbehörden, und daher auch die Kriegsministerien für Gegenstände des täglichen Bedarfes und diesen vom Bundesrat gleichgestellten Gegenstände, also eventuell auch für Kriegsrohstoffe, Höchstpreise anordnen und im weiteren Verlauf eine Ueberlassungsanordnung mit Beschlagnahmewirkung und schließlich die Enteignung anordnen können. Namentlich das Landbeuterecht einerseits, die Bekanntmachungen über Sicherstellung und Vorratserhebung andererseits boten seither hinreichende Rechtsgrundlagen zur Einziehung allen und jeden Rohstoffes, der für die Heeresverwaltung dienlich sein konnte. Der Enteignungsgedanke, der im Frieden überwiegend für Immobilien unter strengsten Kautelen praktisch wurde, ist hier im weitesten Umfange auf bewegliches Gut angewendet und die Enteignung ist in einfachster Form durchführbar. Die ganze Stellung des Privateigentums ist damit verschoben.

Im Inlande wurden bekanntlich im weitesten Umfange die Rohstoffe, besonders Metalle, Textilien, Leder, Gummi, Chemikalien, Holz usw. von der Heeresverwaltung ergriffen. Dabei ist man sehr bald von der Einzelbeschlagnahme zur allgemeinen Beschlagnahme einzelner Rohstoffe oder Rohstoffgruppen vorgeschritten, so wurden 1915 die Sparmetalle beschlagnahmt, es ergingen 1915 Herstellungsverbote für Baumwollstoff, Webereiverbote, Baumwollbeschlagnahmen usw. Die Rechtsform war gewöhnlich die, daß zunächst die Pflicht zur Bestandanmeldung und damit eine öffentlich-rechtliche — in vielen Fällen als wiederkehrend vorgeschriebene, z. B. monatliche — Pflicht zur Meldung statuiert wurde. Sodann folgte die eigentliche Beschlagnahme, anfänglich gewöhnlich auf Grund des Belagerungsgesetzes, jetzt regelmäßig auf der Grundlage der Sicherstellungsbekanntmachung. Die Beschlagnahme kann mit der Bestandanmeldungsverordnung verbunden sein, kann ihr aber auch nachfolgen oder sonst von ihr getrennt ausgesprochen werden. Durch die Beschlagnahme wird die Befugnis zur tatsächlichen und rechtlichen Verfügung zugunsten des Reichs (bezw. des von der beschlagnahmenden Stelle bezeichneten Dritten, insbesondere einer Kriegsgesellschaft usw.) eingeschränkt oder ganz entzogen; dabei können sowohl nach der tatsächlichen wie nach der rechtlichen Seite Ausnahmen (beschränkte Zulassung der Verarbeitung oder Verarbeitung mit Genehmigung des Kriegsamtes usw.) zugelassen werden, es kann die Führung eines Lagerbuches angeordnet werden usw. Die Wirkung tritt mit Verkündung der allgemeinen oder mit Zustellung der Einzelbeschlagnahme ein, sofern nicht ein bestimmter anderer Termin angegeben ist; eine Besitznahme der Militärverwaltung ist nicht erforderlich. Die Beschlagnahme schränkt die Befugnisse des Eigentümers und sonstigen Verfügungsberechtigten dinglich ein und wirkt absolut, d. h. grundsätzlich auch gegenüber dritten Erwerbern. Im übrigen kann auf die sehr strittige Frage der Beschlagnahmewirkung hier nicht eingegangen werden, jedenfalls wird durch öffentlich-rechtlichen Akt das Privateigentum (und sonstiges Privatrecht) modifiziert. Zugleich ist die Beschlagnahme nach den genannten Gesetzen unter strafrechtlichen Schutz gestellt. Im ganzen wirkt sie überaus elastisch und konnte durch die mit ihrer Ausübung betrauten Stellen scharfsinnig ausgebaut werden, zumal sie im Anwendungsfall einer seit langen Zeiten bestehenden, aber bisher niemals in diesem Umfange angewendeten Rechtseinrichtung ist. Auf die Beschlagnahmen folgt schließlich die Enteignung nach Bedarf. Sie kann auch ohne vorausgegangene Beschlagnahme auf Grund des Höchstpreisgesetzes nach vorangegangener Aufforderung zur freiwilligen Ueberlassung erfolgen. In allen Fällen entzieht die Enteignung das Eigentum; ein neuer Eigentümer (das Reich, eine Kriegsgesellschaft usw.) tritt auf. Es ist Entschädigung zu zahlen, und zwar entweder nach den veralteten Vorschriften des Kriegsleistungsgesetzes, sofern dies der Enteignung zu grunde liegen sollte, oder nach der Sicherstellungbekanntmachung „unter Berücksichtigung der Friedenspreise zuzüglich eines nach den Verhältnissen des Einzelfalles angemessenen Gewinnes“, mit event. Entscheidung des Reichsschiedsgerichtes, oder endlich nach dem Höchstpreisgesetz, und zwar hier unter Berücksichtigung des Höchstpreises sowie der Güte und Verwertbarkeit der Gegenstände. Der Entschädigungsanspruch ist im Rechtswege verfolgbar, auch pfändbar. Häufig wird die Enteignung entbehrlich, weil gern oder auch unter dem Druck der in Aussicht stehenden Enteignung freiwillig verkauft wird, wie denn sogar die Beschlagnahme in manchen Fällen (z. B. betreffs des Eisens überhaupt) infolge der Organisation der Industrie ganz entbehrt werden konnte. Bei Beutegut ist das Verfahren einfacher. In manchen Fällen erlassen die Militärbefehlshaber in den besetzten Gebieten eine Sperre die der Beschlagnahme entsspricht. Häufig aber findet ohne weiteres die Enteignung (Requisition) statt. Dem Besitzer wird (ohne daß die Ermittlung des Eigentümers unternommen wird) ein Empfangsschein ausgestellt. Ein Recht auf Entschädigung besteht hier nicht; sie käme nur völkerrechtlich von Staat zu Staat in Betracht. Doch wird aus Billigkeit eine Entschädigung gewährt und zwar im allgemeinen nach dem Preise an der Fundstelle vom 25. Juli 1914. Die Höhe der Entschädigung wird durch die Reichsentschädigungskommission, eine dem Reichskanzler untergeordnete Verwaltungsbehörde, nach freiem Ermessen festgestellt, ohne daß der Rechtsweg gegenüber dieser Entschädigung bestände und ohne daß die festgestellte Entschädigung als einklagbar zu betrachten ist. — Für Einfuhr vom verbündeten und neutralen Auslande kommt natürlich freier Ankauf in Betracht.

Seitdem der Vierverband erkannt hat, daß er durch seine

Digitized by Google

Ueberlegenheit an Zahl die Ueberlegenheit der deutschen Führung und deutschen Truppenmoral nicht ausgleichen kann, versucht er den Sieg durch die Ueberlegenheit an Material zu erringen: Während durch Verschärfung der Blockade die Waffen- und Munitionserzeugung der Mittelmächte unterbunden werden sollte, wurde für die Erzeugung auf gegnerischer Seite fast die ganze Welt mobil gemacht. Es ist allgemein bekannt, welche ungeheuren Mengen von Kriegsmaterial das damals angeblich neutrale Amerika der Entente geliefert hat. Dennoch genügten die Mengen nicht, die Mittelmächte niederzuringen, weil diese über eine hochentwickelte Waffenindustrie verfügen und es in der Rohstofffrage verstanden haben, sich, soweit nötig, durch Heranziehung von Ersatzstoffen oder Anwendung neuer bezw. synthetischer Verfahren vom Auslande endgültig freizumachen. Die Vierverbandstaaten sahen sich also genötigt, ihre Eigenerzeugung aufs äußerste zu steigern.

Vor Beginn der letzten großen Offensive wurden nun von Frankreich und England über den Grad dieser Steigerung Verhältniszahlen bekanntgegeben, die der Welt beweisen sollten, daß der Sieg der Entente jetzt unausbleiblich sei. — Eine derartige Aufmunterung war wohl besonders für die eigenen Völker notwendig! Wenn auch der bisherige Verlauf der Offensive die Großsprecherei genügend abgetan hat, verlohnt es sich doch, diese Verhältniszahlen einmal auf ihren wirklichen Gehalt zu prüfen. Das ist an der Hand von Pressestimmen aus dem gleichen Lager möglich, die Schlüsse auf den Wert jener Zahlen zulassen, wie sie z. B. „L'Illustration" vom 24. März 1917 veröffentlicht. Hiernach soll von Kriegsbeginn bis Dezember 1916 unter anderem die Fertigung gestiegen sein:

bei	75-Millimeter-Feldgeschützen um das	37,8 fache
„	75-Millimeter Granaten „ „	41,8 „
„	Maschinengewehren „ „	173,0 „

für Gewehre sei das Verhältnis etwa doppelt so groß wie für Maschinengewehre.

Diese Zahlen, selbst wenn sie richtig und nicht, was wohl anzunehmen, der Tendenz entspechend stark übertrieben sind, können nur dann ein imponierendes Endergebnis beweisen, wenn auch die ihnen zugrunde liegenden Anfangszahlen verhältnismäßig hoch waren. Dies ist aber höchst unwahrscheinlich, vielmehr ist nach folgenden Pressestimmen als sicher anzunehmen, daß die französische Waffen- und Munitionserzeugung mit Kriegsbeginn auf ein Minimum heruntergegangen war:

„Temps" vom 20. Dezember 1916 schreibt: „Etwa 80 Prozent der Eisenerzeugung (Briey in den Händen des Feindes vom ersten Schlage an!), der Gußerzeugung, der Steinkohlen- und der Stahlproduktion, 95 Hochöfen von 127 waren durch den feindlichen Einfall von Frankreich abgeschnitten. . . . Wegen der Rohstoffe: Stahl, Gußeisen, Koks usw., haben wir uns an England und die Vereinigten Staaten wenden müssen." — Bis diese bestellten Rohstoffe eintrafen und verarbeitet werden konnten, mußte aber eine geraume Zeit vergehen. — Weiter verrät derselbe Artikel, daß durch die allgemeine Mobilisation die gesamte Industrie in Unordnung gebracht war. Nach „Figaro" vom 21. August 1915 arbeiteten bei Creuzot nach Kriegsausbruch nur noch ungeschickte Jungen und die ganz Alten, also nur die weniger leistungsfähige Hälfte. Ferner erklärte nach „Temps" vom 15. Ianuar 1917 der Berichterstatter der Heereskommission über die Lage im Februar 1915: „Die Munitionsfabriken sind noch zum größten Teil geschlossen und alle Facharbeiter mobilisiert Keine Herstellung von Gewehren . . . Artilleriemunition täglich 25 000 für 4000 Kanonen." (Dagegen sollte nach „Temps" vom 20. Dezember 1916 die nach Kriegsbeginn nur 7500 betragende Tagesfertigung an 75-Millimeter-Granaten bereits im Januar 1915 auf 65000 gestiegen sein, ein Beweis für die Unzuverlässigkeit französischer Zahlenangaben!)

Sonach konnten die den genannten Verhältnissen zugrunde liegenden Anfangszahlen nur sehr gering und somit auch trotz der angeblich enormen Steigerung das Endresultat nicht überwältigend sein. Außerdem stand nicht die ganze Erzeugung Frankreichs seinem Heere allein zur Verfügung, es mußten vielmehr nach „Temps" vom 20. Dezember 1916 noch „wichtige Sendungen" an die Alliierten, die Russen, Rumänen Italiener, Belgier und Portugiesen abgegeben werden. Wie wenig die angegebene, etwa 346fache Steigerung der Gewehrfertigung besagen will, zeigt ein Brief des Generals Pédoya an den früheren Kriegsminister Millerand („Temps" vom 15. Ianuar 1917), nach dem von Kriegsausbruch bis März 1915 nur alles in allem 250 Gewehre gefertigt worden sind.

Aehnlich verhält es sich mit den im „Scotsman" vom 26. Dezember 1916 veröffentlichten britischen Zahlen. Hiernach betrug die Steigerung der Fertigung von Ende Juni 1915 bis November 1916

bei Geschützen:
bei mittleren (155 Millimeter) das 36 fache,
bei schweren (über 155 Millimeter) das 10,89 fache,
bei der Munition:
für 18-Pfünder (82 Millimeter) das 43 fache,
für mittlere Geschütze das 66 fache.
für schwere Haubitzen (über 155 Millimeter) das 323 fache.

Der Verbrauch an Sprengstoffen stieg von September 1914 bis Juli 1916 um das 11—12 000 fache.

Bei Bewertung dieser Zahlen ist zunächst zu berücksichtigen, wie wenig leistungsfähig die englische Rüstungsindustrie zu Beginn des Krieges war. Nach „Daily Mail" vom 10. Februar 1917 (Pariser Ausgabe) hatte England bei Ausbruch des Krieges nur Geschütze für 8 Divisionen mit entsprechender Reserve für Verluste. Zur Erhöhung der Fertigung waren keine besonderen Anlagen vorhanden. Die Anlagen der Staatsfabrik und die wenigen privaten Geschützgießereien waren nur für die normale Ausrüstung eingerichtet. Trotz aller Anstrengungen des Kriegsministeriums, die Fertigung zu steigern, genügte die Lieferung von Geschützen lange Zeit kaum, um den Bedarf an der Front zu decken. Aehnlich muß es mit der Munitionsfertigung gestanden haben, wenn, wie Maurice Barrées in „L'Echo de Paris" vom 23. August 1916 aus dem Munde Lloyd Georges berichtet, England am 1. Juli 1915 nur einen Vorrat von 75000 Granaten hatte. Man muß aber auch berücksichtigen, wie klein die englische Armee bei Kriegsausbruch und wie schwach sie damals mit mittlerer und schwacher Artillerie ausgestattet war, wie in allen Heeren im Verlaufe des Krieges die Ausstattung der Truppen gerade mit diesem Material vermehrt und in welchem Umfange der Verbrauch an Munition und damit auch an Geschützmaterial gewachsen ist. Letzterer Umstand dürfte bei unseren Feinden erheblich mehr zutage getreten sein, da deren Geschütze eine kürzere Lebensdauer als die unsrigen haben.

Auf der anderen Seite war die deutsche Rüstungsindustrie bereits im Frieden auf die um ein Vielfaches größere Stärke des deutschen Heeres zugeschnitten. Wenn man unter Berücksichtigung dieses Umstandes mit den von England zweifellos offiziös veröffentlichten Steigerungsziffern, die nicht einmal immer wesentlich niedrigeren entsprechenden deutschen Zahlen vergleicht, muß man zu dem Schluß kommen, daß die positiven Zahlen der Gesamtfertigung Englands im Vergleich mit den entsprechenden deutschen Zahlen nur bescheiden aussehen können.

Verhältniszahlen können eben nur dann imponieren, wenn sie auf einer soliden Basis aufgebaut sind. Bei Deutschland und England liegen die Verhältnisse klar. Die ganze Welt weiß, wie hoch entwickelt die deutsche und wie rückständig die englische Rüstungsindustrie vor dem Kriege war. Wie stark die ersten Kriegsereignisse die Basis der französischen Verhältniszahlen verkleinert haben, hat uns die französische Presse gezeigt. Die schärfste Kritik der feindlichen Großsprechereien ist aber das verschwindend geringe Ergebnis der jetzigen großen Offensive, auf die sich die Westmächte mit amerikanischer Hilfe von langer Hand in Ruhe vorbereiten konnten, während Deutschland zwei Fronten zu versorgen hatte und außerordentliche Mengen seiner Erzeugung im rumänischen Feldzuge verbrauchen mußte.

Wenn aber der Rückblick in die Vergangenheit uns schon mehr befriedigen kann als unsere Feinde, um so mehr muß dies der Fall sein beim Blick in die Zukunft. Der Vierverband hat in der Waffen- und Munitionsfertigung dank der Tätigkeit unserer Unterseeboote seinen Höhepunkt längst überschritten, während unsere Fertigung mit der vollendeten Umstellung unserer Industrie und der gerade in den letzten Wochen begonnenen Inbetriebnahme wichtiger Neubauten eben in ein neues Stadium erheblicher Steigerung getreten ist. Täglich mehren sich die Anzeichen, daß infolge der wachsenden Frachtraumnot die Krisis für unsere Feinde herannaht, die wir allmählich ausgleichen konnten und längst schon überwunden haben. Hier kann ihnen auch Amerika nicht helfen.

Der **Barlowsche Lufttorpedo** ist nach den Inventions illustrées vom Mai 1917 weiter vervollkommnet worden. Die Regierung der Vereinigten Staaten hat die Versuche von Lester Barlow unterstützt, sie haben den besten Erfolg gehabt, der Torpedo wurde in Höhen von 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 und 7000 Fuß lanciert. Bei zwei Versuchen wurden leichte Ladungen stark wirkender Sprengstoffe verwendet. Die Wirkung machte sich bemerkbar, in dem Aerodrom von Mineola (Long Island), wo die Versuche stattfanden, wurden die Häuser in einem Umkreise von 4 Meilen erschüttert. Die Länge des Barlowschen Torpedos ist 7,5 Fuß, er wiegt etwa 100 Pfund. Die Torpedos befinden sich in Abwurfrohren unter dem Aeroplan, mittels eines kleinen Hebels werden sie abgeworfen. S.

Für die **Herstellung von Nitraten aus Stickstoff** werden nach dem „Matin" vom 18. Juli 1917 einer Nachricht aus Washington nach gemäß einer Mitteilung des Staatssekretärs für Krieg Baker sofort Fabriken für ungefähr 4 Millionen Dollars gebaut. Baker teilt mit, daß als Triebkraft Wasser nicht verwendet wird, das angewendete Verfahren soll eine Abänderung bereits bekannter Verfahren sein. S.

Patentlisten.

Deutschland.

Gebrauchsmuster:

72d. 666889. Mauser Eisenwerke G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld. — Zum Transport von Pulver, Sprengstoffen u. dgl. dienendes Metallgefäß. — 17. XI. 16.

72d. 666890. Mauser Eisenwerke G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld. — Zum Transport von Pulver, Sprengstoff u. dgl. dienendes Metallgefäß. — 17. XI. 16.

Digitized by Google

72d. 666 481. Fa. J. Reinhardt, Reichenbach i. V. Papierpatronenhülse mit Papierwickelrand am Hartpapierboden. — 8. XI. 15.

72d. 666 482. Fa. J. Reinhardt, Reichenbach i. V. — Patronenhülse, welche im Papier ölhaltig ist und einen Lacküberzug trägt. — 8. XI. 15.

78e. 666 429. Max Witzgall, Berlin-Treptow. — Zünder. — 23. IV. 17.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Minimax Handfeuerlöscher
spritzt sofort,
ist unabhängig von Wassermangel, stets löschbereit, kältewiderstandsfähig bis —30°, unbegrenzt haltbar u. leicht handlich, selbst von Frauen und Kindern zu handhaben. Ausführungen für alle Zwecke von M 60.- an. Verlangen Sie Sonderdruckschrift „Du“.
900 000 Apparate im Gebrauch! 48000 gemeldete Brandlöschungen! 102 Menschenleben aus Feuersgefahr errettet!
„Minimax“, Berlin W. 9, Linkstr. 17 (A 97)
Telegramme: Minimax-Berlin. Fernruf: Lützow 2919.

Munitionskisten
sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Nur M. 1,50
Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos“, Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9s.

Prima **Schamottesteine**
für die Kriegsindustrie liefert
Sächsische Ofenfabrik
Aktiengesellschaft
Meißen, Dresdnerstraße 50.

Wir suchen sofort eine komplette betriebsfertige
Anlage zur Herstellung von flüssiger Luft
für eine Leistung von 25—35 Litern.
„Sachsenwerk“, Licht- u. Kraft-A.-G.
Ingenieur-Büro Dresden-A., Werderstr. 23.

Pressen, hydraulisch mechanisch
Preßpumpen
fertigt
Maschinenfabrik Dr. Bernhardi Sohn
Eilenburg 15 bei Leipzig.

Schwefeläther
in allen Reinheitsgraden und in nur einwandfreier Beschaffenheit liefert
F. Wulf, Aktiengesellschaft, Abt. Chem. Fabrik, **Werl i. W.**

JG. ORTMANN'S NACHFOLGER
Fabriken: Ortmann N.-Oe. **Zentrale: Wien XX/2.**
Modernste leistungsfähigste Anlage für
Nitrierwolle sowie gebleichte Baumwolle
für alle technischen Zwecke.
Wichtige Spezialqualitäten.

Digitized by Google

Pneumatische
Trockenanlagen
Heizungsanlagen
Transportanlagen
Entstaubungsanlagen
Entlüftungsanlagen

P. Geurten
G. m. b. H.
Huchem-Stammeln, Rhld.
Referenzen erster Firmen

Blech- u. Kesselschmiedearbeiten
von 1—15 mm, genietet und geschweißt, für Sprengstoff-, Munitions- und Chemische Fabriken liefert
Heinrich Schaumann, G. m. b. H.
Blechwarenfabr. u. Kesselschmiede
Weidenau (Sieg) 20.

Korken und Korkwaren
für Heeres- und Marinebedarf.
J. Sanner, Korkwarenfabrik,
Metzingen-S., Württ.

Niagara-Kondenstöpfe
Dampfdruckminder-ventile
Schwimmerventile
Vorwärmer
baut und liefert
Gustav Mankenberg
Stettin IX.

Papierhülsen
und alle anderen
Artikel aus Papier
liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Bleilötarbeiten
übernimmt
W. Günther, Cöln-Kalk,
Giessenerstr. 180.

Signierstempel u. -Farben für Munitionskisten, Fässer, Säcke usw.
Brenn-Pressen und -Stempel für Handgranaten,
Stahl-Stempel für Granaten off.
Richard Berckhan, Hamburg 24 H
Fabrik für Signier-Apparate Gegr. 1896

Talkum
Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel
(Bayern).

5 Waggon
Grubenschwartlinge
von 1 mtr. aufwärts lang, hat **abzugeben** und erbittet Angebote
Hubert Buchberger, Oberkammerlohe, Post Schaftlach, Oberbayern.

Holzmehl
garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Papier-Putzwolle
sehr saugfähig, per 100 kg M. 55,—. Versand Nachnahme nicht unter 50 kg, offeriert, solange Vorrat reicht
Putzlappenwerk Moritz Holz
Bl.-Weissensee, Rennbahnstr. 12.

Sonderdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1912:
Knallquecksilberstudien.
Von
Robert Philip,
Chemiker in Bofors (Schweden).
Mit 8 Tabellen.
Preis M. 1.60 mit Postgeld.
Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München,
Paul Heyse-Straße 26.

Einzelne Hefte
der früheren Jahrgänge der „Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen“ können von jetzt ab nur noch zu folgenden Preisen abgegeben werden:

Einzelhefte des Jahrg.	1906 u. 1907	je Mk. 2.—
„ „ „	1908	„ „ 1.80
„ „ „	1909 u. 1910	„ „ 1.50.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von:
J. F. Lehmanns Verlag in München,
Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das ges. Schieß- u. Sprengstoffwesen (Jahrg. 1906)
Abgeänderte Unfall-Verhütungs-Vorschriften für Fabriken zur Herstellung von Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen.
Preis M. 1.—.
Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck
aus der „Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen“:
Das Füllen der Zündhütchen für Sprenggeschosse.
Von **Oskar Hagen,** Fabrikdirektor a. D.
Mit 28 Abbildungen.
Preis 3 Mark.
Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder gegen Nachnahme bezw. Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Str. 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1907:
Beitrag zur Wirkung der Initialzündung von Sprengstoffen.
Von Prof. Dr. **Wöhler** und Dipl.-Ing. **Matter.**
Preis M. 2.—.
Zu beziehen gegen Nachnahme bzw. Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2, Paul Heyse-Str 26.

Digitized by Google

Giesserei & Maschinenfabrik Oggersheim
Paul Schütze & Co A.G. Oggersheim

Homogene Verbleiung **Bleiguss** Säurebeständiger Guss

---

1 Alkoholisier-Verdränger-Zentrifuge

von Haubold in Chemnitz mit Stahllauftrommel von 1000 mm Durchmesser, 400 mm Höhe, verzinkt, **neu**,

sofort lieferbar abzugeben.

Pulverfabrik Haslach a. M., Unterfranken.

6

Zweiflammrohr-Kessel

87 qm, 6 Atm., 2200 Ø, 9500 Länge,

mit kompletter Armatur

sofort lieferbar.

Eppstein & Co., Barmen-R.

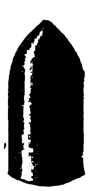
Ulrich Kohllöffel, Reutlingen

liefert

Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe

für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.

Viele Ausführungen und Nachbestellungen.



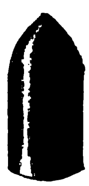
Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse

für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien

fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.



Rostschutzfette Geschoßfette

in verschiedenen Sorten und größeren Posten liefert sehr preiswert

Chemische Fabrik Lichtwitz & Co, Breslau II

Fernspr. 289 u. 290. Drahtanschr.: Lichtwitz, Berlinerstr, Breslau.

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere

„Universal"

Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.

Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co.,
Augsburg 6. G 273/274.

Erstklassige

Schnelltrockenanlagen

für alle in der Schiess- und Sprengstoff-Industrie zur Trocknung gelangenden Produkte in erstklassiger Konstruktion u. Ausführung.

Westdeutsche Maschinenfabrik

Mehlem am Rhein.

Prima Referenzen.

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt

Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:

Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie

nach neuestem und bewährtestem System:

Füllmaschinen D. R. G. M. 72930 für

leichte Sprengminen mit Pressen

zur Herstellung der Vertiefung für die Abschlußkapseln nach D. R. G. M. 77545/72.

25 Arbeiterinnen erzielen auf diesen beiden Maschinen eine Tagesleistung von etwa 10000 gefüllten Hüllen inkl. Vertiefung für die Abschlußkapsel.

Beste Detonierer! Beste Beschußergebnisse!

Zum Schneiden

von

Blättchen-, Ring- oder Röhren-Pulver

verwende man

Pulver-Schneidemaschinen „Krause"

Auch baue ich

Stanzmaschinen für Minenpulver, Pulver-Walzwerke usw.

Karl Krause, Maschinenfabrik,

Leipzig 13.

Filiale und Lager: Berlin C. 19, Seydelstraße 11-12.

Digitized by Google

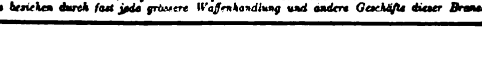
Spreng-Russ
für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft
Höchste Aufsaugefähigkeit.
August Wegelin A. G.
Köln.
Geschäftsgründung 1862.

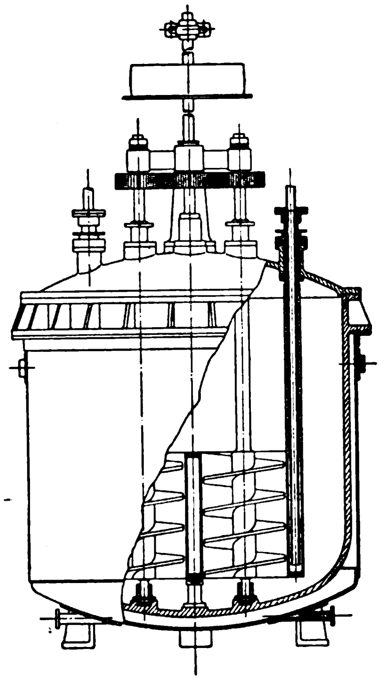
Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.
= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =
Arthur Boecker Werke, Barmen-Rittershausen,
Heckinghauserstr. 102/106. *Fernsprecher Nr. 4395.*

Blitzschutzvorrichtungen
nach Regierungsvorschriften und neuester Technik
Heinrich Berghausen, Köln
Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12
Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.
Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H.
Hannover
empfehlen
Deutsches Scheibenpulver
„Rauchlos" „D. S. R."
hervorragend geeignet für die **Deutsche Wehrmannsbüchse**
Jagdgewehre und Scheibenbüchsen.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT
Eisengiesserei und Maschinenfabrik
PULVER-CENTRIFUGEN
:: CENTRIFUGEN FÜR SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF ::
ALLER GRÖSSEN.
Neuester Konstruktion. **Kugellagerung.**

Auerhahn Marke
Lindener Zündhütchen- und Thonwaaren-Fabrik
Abteilung: Zündhütchen- und Patronen-Fabrik,
Linden bei Hannover.

Fabrikation aller Arten Zündhütchen für Jagd-, Kriegs- und Minen-Zwecke; Flobert-Munition, Revolver-Patronen, Messing-Hülsen und Patronen für Jagd-, Scheiben- und Militärgewehre aller Systeme. Gepresste Blei-Geschosse. [1280
Zu beziehen durch fast jede grössere Waffenhandlung und andere Geschäfte dieser Branche.

Wilh. Spies, Barmen-R.
Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für
Trinitrotoluol-Fabriken
Denitrier-Anlagen ··· Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung

ferner:
Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D.R.G.M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen
Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Glasballons
aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nach...
Magdeburg-Südost.

Werkstein-material für Konzentrations-Apparate, Gaillard-, Glover- u. Denitrier-Türme, sowie für Filtriersteine, Plattenbelag, Beiztröge usw.
Ausgedehnte eigene Betriebe, kurzfristige Herstellung.
in säure... Hartge...
Bachem & Cie., Königswinter-Rh.

Chemischer Techniker, Laborant und Betriebsmeister
mit pyrotechnischen Erfahrungen **zum sofortigen Antritt gesucht.**
Schriftliche Angebote mit Angabe der Gehaltsansprüche und Bild an
Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H., Rübeland/Harz.

Digitized by Google

Dampfkessel moderner Systeme

besonders

Wasserkammer- und Steilrohrkessel

(bis 600 qm Heizfläche ausgeführt)

Apparate u. Behälter aller Art

für die Schieß- u. Sprengstoffindustrie

empfiehlt als leistungsfähiges und modern eingerichtetes Werk mit über 40jähriger Praxis bei schnellster Lieferung

Walther & Cie. Aktien-Gesellschaft

Köln-Dellbrück.

Erste Empfehlungen. | Gegründet 1873.

Asbestmehl

mehlfein, weiss und grau, für die

Sprengstoffindustrie

offeriert günstigst

Drogen- und Chemikalien-Grosshandlung

Hans Herzfeld

Hamburg 1,

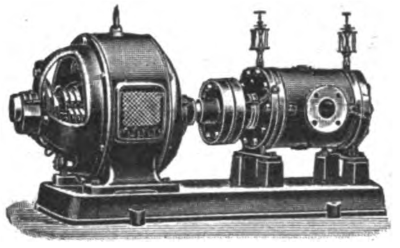
„Hammoniahaus“

Fernruf: Gr. 1/4244. Gertrudenkirchhof 11 Telegramme: „Ardlogie“.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 10 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.

Willers & Schulte, Hamburg I.

Fabrik explosionssicherer Gefässe G.m.b.H.

Salzkotten i. Westf.

liefert

Pulverkannen

aus

Zinkblech

mit Selbstverschluss, nach den neuesten Vorschriften der Steinbruchberufsgenossenschaften

Beste Bedienung. Billiger Preis. Kostenfr. Offerten zu Diensten.

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN

vorm. Hornung & Rabe Sangerhausen.

ZENTRIFUGEN

für Riemen-, Wasserturbinen- und elektromotorischen Antrieb, in stehender, durchhängender und hängender Anordnung (Weston-Zentrifugen)

Spezialkonstruktionen für alle Zwecke der chemischen Industrie

Alles Zubehör für Zentrifugen-Anlagen

als Förderrinnen, Transportschnecken, Elevatoren usw.

Mehr als 30 jährige Erfahrungen im Zentrifugenbau

Digitized by Google

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A. G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Oel

erhalten Sie umsonst durch
„Obewe“-Apparate
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

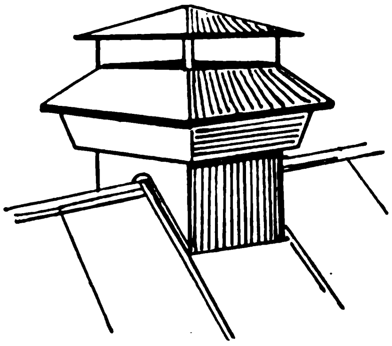
Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent

„Osada“, Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.
Mannheim. Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. **Berlin-Lankwitz.**



Gesetzlich geschützt!

In kurzer Zeit Tausende geliefert!

Zur

Lüftung

von Fabrikräumen, Hallen u. dergl. empfehle ich meine wasserdichten, abschließbaren

„Perfekt-Lüfter“

Praktische und sinnreiche Innenkonstruktion. Erste Referenzen von Behörden und Privaten!

G. Zimmermann, Glasdachbau
Stuttgart.

Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.
Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.
Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S., Schönebeck a./E. Pniowitz O./S., Wennigsen a./Deister.

Sprengstoffe für militärische u. gewerbliche Zwecke

Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen,
für Granaten, Torpedos und Minen.
Füllungen für Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit. Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

Trinitrotoluol

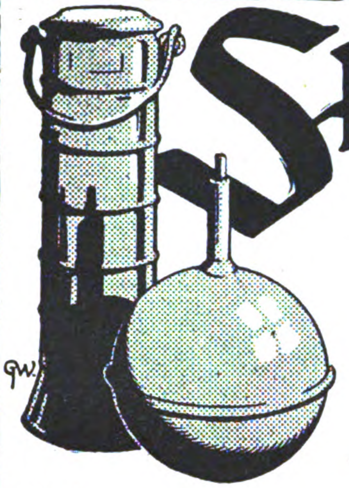
moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem,** Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken	z. Herst.	v.	je	tägl.	3 000	kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik	„	„	„	„	16 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	5 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	10 000	„	Ammonnitrat
	1 „	„	„	„	„	30 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	50-100 000	„	„
	2 „	„	„	„	„	5 000	„	„
	1 „	„	„	„	„	30 000	„	Kaliumnitrat

Digitized by Google



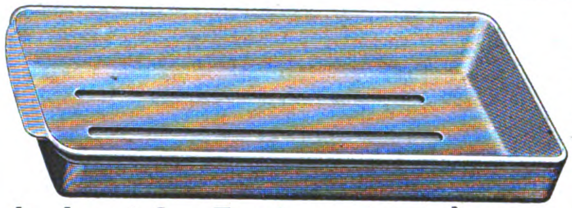
Sprengluft G. m. b. H.

A. R. Ahrendt & Co. G. m. b. H. Berlin
Patronen-Fabrik Hamborn Rhld.

Jährlicher Ersatz von cr.
10 Millionen kg
—Sprengstoff—

Charlottenburg 2 / Knesebeckstr. 5

Feuerlöschgeräte und Armaturen
jeder Art
═ **Metall-Giesserei** ═
Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.
Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.



Mulden u. Pfannen aus **Stahlblech**
als Ausgieß-, Trocken- oder Kristallisier-Pfannen
liefert in jeder Form und Größe
Thomas & Baumgarten, G. m. b. H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg 7.
Man verlange Offerte unter Angabe des Quantums.

TAUCH u. TRANSPORT
GEFÄSSE FÜR FLÜSSIGE LUFT

GERINGE VERDUNSTUNG. GROSSE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT. KEIN NACHLASSEN DES VAKUUMS.

PH. ROSENTHAL & Co.

Mahl- und Siebeinrichtung
für Pulverfabrikation: Pulvermühlen, Sichtmaschinen, Entstäuber, Becherwerke
liefern
Mayer & Cie., Köln-Kalk.

50 % Oel-Ersparnis
erreicht man durch 1-2 % Zusatz von
„KOLLAG“
zum Schmieröl
E. de Haën
Chemische Fabrik „List“ G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

Digitized by Google

Feldgraue Farben

Diamantgrau
matt und glänzend
Asphalt-Eisenlacke
Leinöl-Ersatze
Spachtelgrundfarbe
liefert billigst
Friedrich Kayser,
Frankfurt (Main),
Bornheimer Landstraße 57.

„KIESELGUHR"
G. W. REYE & SÖHNE
HAMBURG.

Wasserdichte Papiere
vom Lager lieferbar.
Eugen Schlösser, Remscheid
Postfach 17.

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Dortmund.

Einige 1000 gut erhaltene

Eisenkästen (Transportkästen)

ca. 80 cm lang, ca. 50 cm breit, ca. 20 cm hoch, mit 2 Griffen, verstärkt, haben billigst abzugeben

Rheinisch-Westfälische Eisenhandelsgesellschaft m. b. H.
Düsseldorf. Ludw. Loewehaus.
Telefon 5067, 5068.

Zellstoffwattemaschinen

komplette Einrichtungen für Zellstoffwattefabriken liefert auf ... langjähriger Erfahrungen. Angebote stehen jederzeit zu D...

Maschinenfabrik A.-G. vorm. Wagner & Co.
Cöthen i. Anhalt.

Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7
Mittelstraße 2/4.

Sprengkapselröhrchen aus Ansonit

Tragrandkapseln

Brennzünderkapse...

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten A... möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der ben... Quantitäten.

Rosenkaimer & Co., Leichlingen

Quarzglas-Quecksilber-Thermometer

für Temperaturen bis + 750° Celsius mit und ohne Metallfassungen.

Vorteile: Dauernd gleichbleibende Temperaturangaben,
Bequemste Ablesung,
Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel,
Unempfindlichkeit gegen Säuren.

!! Alle Arten Thermometer für Wissenschaft und Technik !!

Universal-Gasanalysen-Apparat „Deutz".

— Bequemster Reise-Apparat der Gegenwart —

Listen auf Wunsch unentgeltlich!

Alleinige Fabrikanten

Dr. Siebert & Kühn in Cassel.

Grand Prix St. Louis 1904, Brüssel 1910.
Goldene Staatsmedaille Cassel 1905, Malmö 1914.

Digitized by Google

Wegelin & Hübner, Halle (Saale)
Maschinenfabrik & Eisengiesserei A. G.
Langjährige Sonderheit:
Anlagen zur Erzeugung von Salpetersäure nach dem Valentiner-Verfahren
Apparate zur Herstellung von Sprengstoffen, insbesondere von
Trinitrotoluol
Ferner: Nitrierapparate, Rührwerksapparate, Filternutschen, Lösegefässe, Druckfässer; Weiter: Verdampfapparate in Guss- und Schmiedeeisen, Trockenschränke und Filterpressen, Kellyfilterpressen D. R. P.
Anlagen zur Gewinnung und Raffination von Glyzerin, sowie
vollständige Einrichtungen für chemische Fabriken
Des Ferneren: **Naßluftpumpen,**
Vakuumpumpen und Kompressoren, Pumpen aller Art, hydraulische Pressen, Preßpumpen, Akkumulatoren, Dampfkessel, Dampfmaschinen, Gußteile aller Art, (Spezialguß, z. B. für Alkalien und Säuren) usw. usw.

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Das deutsche Reichspatent
Nr. 267 433 Zündvorrichtung für Seeminen, bei denen die Feder des mit der Ankerkette verbundenen Schlagbolzens durch den Auftrieb der Mine gespannt wird,
ist zu verkaufen oder im Lizenzwege an inländische Fabrikanten zu vergeben. Anfragen werden weitergegeben durch Otto Siedentopf, Berlin SW. 68, Belle-Alliance-Platz 10.

Das D. R. P. 257 798 der Firma G. Roth, Aktiengesellschaft in Wien, betreffend
„Selbsttätiger Verschluss für den Schlitz des Verschlussgehäuses bei selbsttätigen Mehrladegewehren"
ist zu verkaufen, auch werden Lizenzen abgegeben. Nähere Auskunft erteilen die Vertreter **Patentanwälte R. Schmehlik u. C. Satlow** in **Berlin SW. 61**, Lankwitzstraße 2.

Hannorit-Zellulose-Ringe
Hannorit-Leder-Packung

D. R. G. M.

für hydraulische Anlagen
jeder Art.

Deutsche Packungs- und Isolier-Werke G. m. b. H.
Hannover-Hainholz.

Eisenfässer

in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Akademisch geb.
Chemiker
mit der Herstellung von Ammoniaksalpeter-Sprengstoffen vertraut, von Sprengstoffabrik für sofortigen Antritt gesucht.
Ausführl. Angebote nebst Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen unter **H. W. 3045 an Rudolf Mosse, Hamburg** erbeten.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

Zinkhülsen für Leucht- und Sternsignalpatronen
liefert prompt
Moritz Heinemann
Nürnberg, Blumenthalstr. 5.

D.R.P. Ausland-Patente.

Trommelfilter Patent Babrowski
ermöglicht
kontinuierliche Feinabsiebung aller Flüssigkeiten
Wiedergewinnung kleinster Schwimmstoffe, wie Fasern, Brocken, Pülpe, Schlamm usw., aus Abwässern.
Viele Anlagen im Betriebe.
E. Babrowski, Grünberg i. Schl., Maschinenfabrik
Gewinnung des Kartoffel- und Rübenabtriebs aus den Schälmaschinen der Konservenfabriken, Grossküchen usw. für Futterzwecke.

Firnisersatz
für Sprengstoffhülsen
Hartpeche
für Munition
Asphaltlacke
Leinölersatz
Lösungsmittel
Paraffin, dunkel
Maschinen-Fette und Talgersatz
Kaltleim
Chemische Erzeugnisse, G. m. b. H.
Niedersedlitz i. Sa.

Digitized by Google

Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.

selbsttätiger Gaserzeuger
für alle Antriebsarten

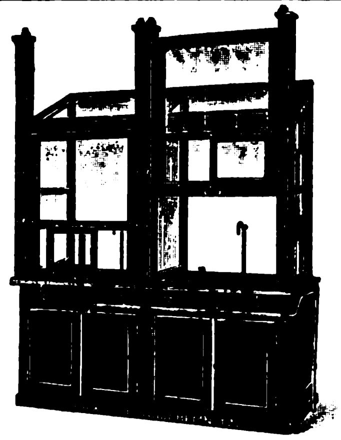
Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.

Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, **Halle** (Saale) 105

Geschossvaseline
Rostschutzfette
dkl. wasserlösl. Bohrfett
Ia best. wasserlösl. Bohrfett
Ia hell. wasserlösl. Bohrfett

und andere Spezialitäten für die Industrie bieten an

Chemische Fabrik
Pickler & Co.,
G. m. b. H., Magdeburg.
Telegr.-Adr.: Oelpickler.



Einrichtungen chem. Laboratorien
liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.-G.,
Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz

Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- und dergl. Zuleitung

in bequemster Anordnung, für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei

Gesucht
Sprengstoff-Chemiker

mit langjährigen Erfahrungen in der Fabrikation von rauchlosem Jagd- u. Militärpulver und Sicherheits-Sprengstoffen. Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf u. **B. C. 4761** an **Rudolf Mosse, Breslau.**

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik
J. Lumpp, Tübingen.

Vakuum-Trocken-Apparate
für Explosivstoffe

mit **Sicherheitswänden,** die bei einem inneren Ueberdruck selbsttätig abfallen und den Explosionsgasen freien Austritt gewähren

Wiedergewinnung von **Alkohol-Aether-** und anderen **Substanzen,** wodurch die Kosten der Anlagen in kurzer Zeit gedeckt werden

Ausführung aus **Schmiedeeisen** in **zylindrischer** Form, daher größte Festigkeit

Lieferungen an Königliche und Privat-Sprengstoff-Fabriken

Julius Pintsch A.-G. Berlin

Bitten Druckschrift Nr. 1 und Nr. 279 einzufordern

Lager-kessel
für **Säuren, Oele** etc. geeignet
von 5 bis 40 cbm Inhalt,
mit Ein- und Auslaufstutzen versehen,
neu u. gebraucht,
schnellstens preiswert lieferbar.
Arthur Loewenstein. Berlin W. 30
Martin Lutherstraße 86.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 3. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 20. **2. Oktoberheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Ein Beitrag zur Berechnung der Explosionstemperatur von Explosivstoffen mit festen Rückständen.

Von Franz Hofwimmer und Dr. Fritz Heckel, k. u. k. Marinechemiker.

Die im 11. Jahrgang der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen erschienene Abhandlung „Thermodynamische Sprengstoffuntersuchungen" (Seite 329 ff.) des k. u. k. Marineoberchemikers Dr. Richard Förg veranlaßten uns, auch unsererseits Betrachtungen über den Sprengstoff Ammonal anzustellen. Vor allem suchten wir uns über die Explosionstemperatur von verschiedenen aluminiumhältigen Ammonsalpetersprengstoffen Klarheit zu verschaffen und benutzten zu den diesbezüglichen Berechnungen die in nachstehender Tabelle (I) enthaltenen Daten:

Tabelle I.

	Bildungswärme	Spezifische Wärme pro Mol = a	Temperaturkoeffizient für die spezifische Wärme pro Mol = b
Ammonsalpeter	88,6	—	—
Trinitrotoluol	26,1	—	—
Aluminium	—	5,93	0,0035
Aluminiumoxyd	380,2	20,30	0,0120
Wasser (dampfförmig)	58,3	5,61	0,0033
Wasser (flüssig)	69,0	—	—
Kohlensäure	94,3	6.26	0.0037
Methan	18,9	7,50	0,0102
Kohlenoxyd	26,1	4,80	0,0006
N_2, H_2	—	4,80	0,0006

Ueber Aluminium und Aluminiumoxyd konnten in der einschlägigen Literatur nur folgende Daten für die spezifische Wärme aufgefunden werden.

Tabelle II.

	t	Spezifische Wärme pro Gramm	b* pro Mol	Literatur
Al	— 240°	0,00922		Z. S. für Elektrochemie B. 17, 817 (1911)
			0,0420	
	— 148°	0,09668		
			0,0240	W. Bontschew, Diss., Zürich 1900
	— 75°	0,19491		
			0,0054	
	0°	0,20890		
			0,0037	
	100°	0,22261		
			0,0044	
	625°	0,30772		
Al_2O_3	— 136°	0,0789		A. S. Russel Phys Z. S. 13, 59 (1912)
			0,0765	
	+ 26°	0,2003		

*) Die b-Werte wurden von uns berechnet.

Wir setzen in Tabelle I für beide Körper $b = \frac{a}{1700}$, wie dies bei Wasser und Kohlensäure wirklich der Fall ist und erhalten 0,0035 bezw. 0,0120, im Vergleich mit den oben errechneten sicherlich zu niedrig als zu hoch gegriffene Werte. Diese Werte für b werden allgemein bei der Berechnung der Explosionstemperaturen von Sprengstoffen mit festen Rückständen ungerechtfertigterweise vernachlässigt.[1])

Derselbe Fehler findet sich nebst anderen auch in der obengenannten Abhandlung. Im Nachfolgenden soll der gewaltige Einfluß dieses Koeffizienten auf die Berechnung der Explosionstemperatur gezeigt werden. Die Explosionstemperatur $t = \frac{Q}{c}$, wobei Q die entwickelte Wärme und c die spezifische Wärme der Zersetzungsprodukte bedeuten. c ist jedoch keine Konstante, sondern eine Funktion der Temperatur und in der Regel $c = a + b(t - t_0) + d(t - t_0)^2 + \cdots$ Für $t = t_0$ wird $c = a$, die spezifische Wärme für die Ausgangstemperatur.

Bei allen in der einschlägigen Literatur anzutreffenden Berechnungen sind nur die zwei ersten Glieder der Gleichung berücksichtigt, was auch von uns beibehalten wurde.

[1]) Bichel, Ztschr. f. angew. Chemie XVIII, S. 1889/92; Bichel, Ztschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1902, Heft 3; Rudolf, Kriegstechn. Ztschr. 1907, Heft 5, S. 233.

Digitized by Google

Dann wird $t = \frac{Q}{a+bt} = \frac{-a+\sqrt{a^2+4bQ}}{2b}$.

Wir wollen nun unter Benutzung der in Tabelle I enthaltenen Daten einige Berechnungen durchführen, wählen als erstes Beispiel einen Sprengstoff von der Zusammensetzung $3NH_4NO_3 + 2Al$ und nehmen an, daß er nach folgender Gleichung zerfällt:

$3NH_4NO_3 + 2Al = Al_2O_3 + 6H_2O + 3N_2 + 464 \cdot 2$ Cal. (bei konstantem Druck).

Bei konstantem Volumen berechnen sich 469,3 Cal.

Bei unseren Berechnungen wurden nur die letzteren Werte berücksichtigt.

Für 1 kg unseres Sprengstoffes ergeben sich folgende Daten:

Tabelle III.

	I	II
Q_{KV}	1596	1596
V_0	683	683
t	2855	3340
f	7826	9033

Q_{KV} = Wärmeentwicklung bei konstantem Volumen in Cal.

V_0 = Gasvolumen bei 0° und 760 mm einschließlich des Wasserdampfes in Litern.

t = Explosionstemperatur in Celsiusgraden.

f = Gasvolumen in Litern bei der Explosionstemperatur.

I = Werte, erhalten bei Berücksichtigung von b für Al und Al_2O_3.

II = Werte, erhalten ohne Berücksichtigung von b für Al und Al_2O_3.

Diese Bezeichnungsweise wird in der Folge beibehalten werden.

Noch deutlicher ist der Unterschied bei dem Sprengstoff mit der Zersetzungsgleichung $NH_4NO_3 + 2Al = Al_2O_3 + N_2 + 2H_2$.

Tabelle IV.

	I	II
Q_{KV}	2188	2188
V_0	500	500
t	3521	6355
f	6949	12139

Am augenfälligsten tritt dieser Unterschied bei der Verbrennung von Aluminium in flüssigem Sauerstoff zu Tage. Es errechnet sich nämlich eine Temperatur von ungefähr 4800 bezw. 18700°. Durch letztere würde sogar unsere Sonne weit in den Schatten gestellt werden. Die im Vorhergehenden betrachteten Gemische werden praktisch nicht angewandt und wir gehen nun zur Berechnung der Explosionstemperatur des **T-Ammonals**, eines in Oesterreich vielfach verwendeten Sprengstoffes, über.

Wir benützen zu unserer Berechnung die in der eingangs erwähnten Abhandlung angegebene Zersetzungsgleichung, deren Richtigkeit aber wohl angezweifelt werden kann.

$575NH_4NO_3 + 20C_6H_5O_2 + 407Al_2 + 132C_6H_2(NO_2)_3CH_3 = 773N_2 + 407Al_2O_3 + 312CO_2 + 712CO + 1540H_2$.

Tabelle V.

	I	II
Q_{KV}	1502,6	1502,6
V_0	744,8	744,8
t	3074	4077
f	9131	11865

Ebenso wollen wir das dort angegebene Beispiel zur Berechnung der Explosionstemperatur auf Grund der kalorimetrisch ermittelten Wärmemenge, der Analyse des Sprengstoffes sowie der Zersetzungsprodukte desselben sowohl mit als auch ohne Berücksichtigung des Koeffizienten b für Al und Al_2O_3, jedoch unter Ausschluß der dort unterlaufenen Rechenfehler wiederholen.

Auf Seite 370 finden sich folgende Daten angegeben:

Versuch Nr. 196.

Ammonal I, Kubische Dichte 1,26, Ladedichte 0,200, Initiierung K_3, Wärmemenge pro Gramm 1601 Cal., Gasmenge pro Gramm 578 cbcm.

Gaszusammensetzung =	Kohlensäure	5,7 %
	Kohlenoxyd	27,6 „
	Wasserstoff	33,0 „
	Methan	3,9 „

Die Analyse des Sprengstoffes ergab:

Wasser	0,26 %	
Trinitrotoluol	30,25 „	
Aluminium	22,70 „	
Ammoniumnitrat	46,00 „	
Gedämpfte Kohle	0,79 „	(Kohlenstoff 62 %
		Wasserstoff 5 „
		Sauerstoff 33 „)

Die daraus errechnete Elementarzusammensetzung pro Gramm:

Kohlenstoff	116,7	mg
Wasserstoff	30,4	„
Stickstoff	217,1	„
Sauerstoff	408,8	„
Aluminium	227,0	„

Bestandteile der Endprodukte in mg pro Gramm Sprengstoff:

Stickstoff	217,1	mg	7,754	Mol.
Kohlensäure	64,7	„	1,471	„
Kohlenoxyd	199,5	„	7,122	„
Wasserstoff	17,2	„	8,586	„
Methan	82,8	„	4,599	„
Aluminiumoxyd	371,1	„	3,634	„
Aluminium	30,2	„	1,119	„

Tabelle VI.

	I	II
Q_{KV}	1551,8	1551,8
V_0	680,7	680,7
t	3017	3815
f	8204	10193

Da bei dem angeführten Versuche trotz eines großen Teiles unverbrannten Aluminiums (14,1%) die kalorimetrisch ermittelte Wärmemenge größer wäre als das theoretisch erreichbare Maximum, sahen wir uns veranlaßt, das gegebene Beispiel einer genauen Durchrechnung zu unterziehen. Zieht man die Summe der Bildungswärmen des Ausgangsmaterials von der der Endprodukte ab, so errechnet sich pro kg T-Ammonal im gegebenen Beispiel eine Wärmemenge von 1488 Cal. (Wasser flüssig.) Nachdem aber bei der Explosion das Wasser jedenfalls gasförmig auftritt, so ist bei der Berechnung der Explosionstemperatur selbstverständlich die Verdampfungswärme des Wassers von den oben angegebenen Kalorien abziehen und es verbleiben in diesem Falle statt 1601 Cal. nur 1439 Cal.

Mit und ohne Berüchsichtigung dieser Korrektur ergaben sich dann folgende Werte:

Digitized by Google

Tabelle VII.

Nr.	Q	a	b	V_0	t	f
1	1551,8	235,54	0,0449	680,7	3815	10190
2	1551,8	235,54	0,0924	680,7	3017	8200
3	1439	235,54	0,0924	680,7	2872	7840

Zu Nr. 1. V_0 aus dem angeführten Beispiel entnommen, ebenso Q, jedoch mit Abzug der Verdampfungswärme des Wassers;

a) aus der Tabelle I berechnet,

b) aus der Tabelle I berechnet, jedoch ohne Berücksichtigung von b für Aluminium und Aluminiumoxyd.

Zu Nr. 2. Wie Nr. 1, jedoch mit Berücksichtigung von b für Aluminium und Aluminiumoxyd.

Zu Nr. 3. Wie Nr. 2, jedoch Q = 1439 Cal. d. i. die oben berechnete Anzahl.

Es sei nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die von uns verwendeten Daten für die b-Werte von Aluminium und Aluminiumoxyd den wahren Wert sicherlich nicht erreichen. Außerdem wurde die Schmelzwärme des Aluminiumoxyds, die ja genau so wie die Verdampfungswärme des Wassers in Abzug zu bringen wäre, mangels Kenntnis derselben bei allen angeführten Beispielen vernachlässigt.

Aus den Berechnungen ist aber jedenfalls einwandfrei zu ersehen, daß man keinesfalls berechtigt ist, die wahre spezifische Wärme der festen Bestandteile der Explosionsprodukte zu vernachlässigen. Wir wollten durch diese Abhandlung zeigen, wie wichtig die Berücksichtigung derselben für die Berechnung der Explosionstemperatur und des davon abhängigen Maximaldruckes ist.

Die Kraft der Sprengstoffe.

Von Hudson Maxim.[1])

Ein Sprengstoff ist die Vereinigung eines brennbaren Stoffes mit einem die Verbrennung unterhaltenden, der letztere ist eine sauerstoffhaltige Verbindung und dient dazu, den brennenden Stoff zu verbrennen. Der Sprengstoff enthält also in sich den zur Verbrennung nötigen Sauerstoff und kann daher in einem engen, von der atmosphärischen Luft vollständig abgeschlossenen Raume verbrennen. Es gibt zwei Hauptklassen von Sprengstoffen, die brisanten Sprengstoffe und das Schießpulver. Unter den brisanten Sprengstoffen unterscheidet man die Dynamite und die zu militärischen Zwecken verwendeten Explosivstoffe. Beim Schießpulver unterscheidet man das rauchentwickelnde Schwarzpulver und das rauchlose Pulver. Ein brisanter Sprengstoff wird fast augenblicklich verbraucht durch das, was man eine Explosionswelle nennt, man sagt daher: er detoniert. Explodiert Schießpulver, so wird es nicht von einer Explosionswelle verzehrt, sondern es brennt nacheinander in Schichten von der Oberfläche aus ab und, je mehr der durch die Verbrennung entwickelte Druck in seiner Expansion gehindert wird, desto schneller ist die Verbrennung. Aber, so schnell auch diese Verbrennung sein mag, sie ist unendlich viel langsamer als die Detonation brisanter Sprengstoffe. Schießpulver entwickelt Rauch, wenn seine Verbrennungsprodukte nicht alle gasförmig sind. Bei Schwarzpulver sind nur 44 Proz. der Verbrennungsprodukte gasförmig, der Rest besteht aus festen inerten Stoffen, welche den Rauch erzeugen. Bei rauchlosem Pulver sind die Verbrennungsprodukte praktisch ganz gasförmig. Bei gleichem Gewicht ist mithin rauchloses Pulver viel kräftiger als Schwarzpulver. Das rauchlose Pulver, welches in den Vereinigten Staaten angewendet wird, besteht aus einer bestimmten Nitrozellulose in einer Mischung von Aether und Alkohol, deren Menge genügt, die Nitrozellulose zu gelatinieren. Die Gelatine wird dann bearbeitet und durch eine Matrize in Stäbe geformt. Diese werden in Stücke gleicher Länge zerschnitten, die Länge beträgt ungefähr das dreifache des Durchmessers. Die Matrize trägt sieben Dornen, die so angeordnet sind, daß, wenn die Pulvermasse durch die Presse gedrückt wird, jeder Stab beim Herauskommen von 7 Kanälen der Länge nach durchbohrt ist. Die Kanäle haben gleiche Abmessungen, einer liegt in der Mitte, die andern um ihn herum. Die Pulverstücke werden dann getrocknet und sind gebrauchsfertig; sie ähneln den mit Kanälen versehenen Kerzen, die man im Handel kennt. Wird so hergestelltes rauchloses Pulver in einer Kanone verbrannt, so wird die ganze innere und äußere Oberfläche sozusagen augenblicklich durch eine kleine Ladung Schwarzpulver in Brand gesetzt. Die Verbrennung im Innern vergrößert mehr und mehr den Durchmesser der Oeffnungen, bis das ganze Pulverkorn verbraucht ist. Die Oeffnungen dienen also dazu, die Verbrennung gleichmässiger und die Schnelligkeit der Verbrennung größer zu machen, sie halten also den Druck, der hinter dem Geschoß bei seinem Lauf durch die Seele des Geschützes sitzt, aufrecht und gestatten die Verwendung größerer Pulverladungen, die proportional schwächere Drucke entwickeln. Es wäre in der Tat unmöglich, in großkalibrigen Geschützen ein rauchloses Pulver aus reiner Nitrozellulose ohne die Innenkanäle zu verfeuern. Einige Völker, die diese Art Pulver nicht eingeführt haben, verwenden Nitroglyzerin in Verbindung mit Nitrozellulose, das erhaltene Produkt verbrennt in der Zeiteinheit auf eine größere Tiefe, man braucht also nicht die durchbohrten Körner anzuwenden, aber die Nitroglyzerinpulver haben den Nachteil, daß sie das Laufmaterial angreifen und die Kanonen bald unbrauchbar machen. Geschütze, in denen nur reine Nitrozellulosepulver verfeuert werden, halten viel länger. Wird eine großkalibrige Kanone abgefeuert, so vergeht zwischen dem Augenblick der vollständigen Entflammung der Pulverladung und dem, wo das Geschoß den Lauf verläßt, ungefähr $^1/_{50}$—$^1/_{60}$ Sekunde, die Schnelligkeit der Verbrennung beträgt ungefähr 102 mm in der Sekunde. Bei Dynamit und anderen brisanten Explosivstoffen beträgt die Verbrennungsgeschwindigkeit ungefähr 6400 m in der Sekunde. Die beiden Geschwindigkeiten stehen also zueinander im Verhältnis von $^1/_{64000}$. Da die Zeit, die ein Geschoß aus einer 30,5 cm-Kanone zum Durchlaufen des Rohres braucht, nur ungefähr $^1/_{60}$ Sekunde beträgt, so könnte man 60 solcher Riesengeschütze nebeneinander aufbauen und elektrisch eines nach dem anderen abfeuern in der Zeit, die eine Uhr zum Tik-Tak gebraucht. Unsere Vorstellungen von Zeit sind nur relativ. So schnell uns die Verbrennung der Pulverladung in einem Geschütz erscheint, ist sie doch in Wirklichkeit außerordentlich langsam im Vergleich zu

---

[1]) Nach „La Science et la Vie", Band 12, S. 195—203, bearbeitet von K. S.

Digitized by Google

der eines brisanten Sprengstoffs und so schnell auch die Detonationswelle verlaufen mag, ist sie doch noch viermal langsamer als die der Erde auf ihrer Planetenlaufbahn.

Würde einer der Giganten, die Jupiter mit seinem Blitz zerschmetterte, wieder aufstehen und in seinem bösartigen Geiste den Menschen die Blitze leihen, die die Götter uns früher geneidet haben, um Menschen zu vernichten und würde er unmittelbar hinter unserem Planeten eine furchtbare Dynamitbombe explodieren lassen, die denselben Durchmesser hätte wie die Erde, so brauchte diese Bombe $^1/_2$ Stunde zur Explosion, mit anderen Worten, es würden dreißig Minuten vergehen, ehe die Explosionswelle die 12750 km des Erddurchmessers durchlaufen hätte, die die Bombe selbst Durchmesser hat. Da nun die Erdgeschwindigkeit, wie oben gezeigt wurde, viermal größer ist als die der Explosionswelle, so hätte unser Planet ungefähr 51000 km zurückgelegt in dem Augenblick, in welchem mit einem nicht auszudenkenden Donner diese unbegreifliche Bombe explodieren würde. Die Explosion würde sich in einem unwägbaren Milieu vollziehen, die Bruchstücke der Bombe, in allen Richtungen zerstreut, hätten keine Veranlassung, sich aufzuhalten, da sie einerseits keinen Luftwiderstand zu überwinden haben und andererseits durch keine Schwerkraft beeinflußt werden. Würden aber einige der Sprengstücke in die Bahn unseres Planeten gelangen und in solche Nähe, daß sie durch die Erde angezogen würden, so würden sie sich beim Durchfliegen der Erdatmosphäre zur Rotglut erhitzen, sie würden zerplatzen und auf die Erde fallen genau wie Aerolithen.

Würden die Räume zwischen den Planeten plötzlich in einen Stoff verwandelt, der so unwägbar wie Aether und so explosiv wie Dynamit wäre, und würde die oben geschilderte Bombe ihn entzünden, so würde die Erde doch noch 270 Tage, d. h. 9 Monate, ihren Lauf fortsetzen, denn diese Zeit wäre erforderlich, damit von einem beliebigen Punkte der Ekliptik eine solche Explosionswelle unsere Sonne erreichen könnte. Nehmen wir ferner an, daß die Substanz der Sonne ebenfalls in einen brisanten Explosivstoff umgewandelt ist, der explodieren würde, wenn die Explosionswelle ihn erreicht, so würde die Sonne zur vollständigen Explosion $2^1/_2$ Tage brauchen.

Man weiß, daß die durch einen brisanten Sprengstoff ausgeübte Kraft von dem Druck abhängt, den die bei der Explosion entwickelten Gase auszuüben vermögen. Man hat berechnet, daß die durch den stärksten Sprengstoff entwickelte Kraft einem Druck von ungefähr 35000 kg auf den Quadratzentimeter entspricht. Würde nun die ganze Menge der den flüssigen Erdkern bildenden Masse aus Dynamit bestehen und würde diese Dynamitmasse entzündet, so hätte die einsetzende Explosion nicht Kraft genug, die Erdkruste zu heben, deren Gewicht und Kohäsion, verbunden mit der Schwerkraft, den durch die Explosionsgase entwickelten Drucken Schach bieten würden. Trotzdem würde diese Explosion den größten Teil von dem zerstören, was Menschen mit so viel Mühe erbaut haben und sie würde die Erdoberfläche gründlich verändern. Denn weit entfernt, latent zu bleiben, fest oder flüssig zu werden, würden die bei der Explosion entwickelten Gase, um nach außen zu gelangen, die natürlichen Sicherheitsventile benutzen, welche die zahllosen Vulkane bieten, die die Erdkruste durchsetzen. Und zwar würden sie nicht nur diejenigen Vulkane wählen, die augenblicklich noch tätig oder zeitweise in Ruhe sind, sondern sie würden auch die kräftig wieder in Tätigkeit setzen, welche seit Jahrhunderten als erloschen angesehen werden.

Wenn es möglich wäre, ein Geschoß nach dem der Erde am nächsten stehenden Stern, dem Stern α im Centauren, zu schießen, so würde der Lichtschein des Schusses ungefähr $3^1/_2$ Jahre brauchen, um zu dem Stern zu gelangen, da das Licht sich mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 300000 km in der Sekunde fortpflanzt. Könnte der Schall sich im Aether fortpflanzen, so würde der Knall des Schusses sich erst 3080000 Jahre später vernehmen lassen. Das Geschoß, das zweimal mehr Raum durchläuft in derselben Zeit als der Schall, würde nach ungefähr 1540000 Jahren ankommen, vorausgesetzt, was augenscheinlich unmöglich ist, daß es während seines ganzen Laufes seine Anfangsgeschwindigkeit beibehielte.

Wird ein Geschütz von 305 mm abgefeuert, so besitzt das Geschoß, welches ungefähr 455 kg wiegt, beim Verlassen des Rohres eine Energie von ungefähr 50000 Fußtonnen, d. h. eine Kraft, die entwickelt wird von einem Gewicht von 50000 Tonnen, welches aus der Höhe von 1 Fuß (30 cm) herabfällt. Diese Kraft wäre mehr als ausreichend, um zwei Panzerschiffe von 25000 Tonnen jedes um 30 cm über die Fluten zu heben. Würde das Geschoß auf eine Panzerplatte treffen, die zu hart und dick ist, um durchschlagen zu werden, so würde es beim Platzen auf der Platte eine Hitze entwickeln, die hinreichend wäre, 340 kg Eisenguß zu schmelzen.

Ueber die Wirkung der Sprengstoffe sind mehrere Irrtümer verbreitet. Am verbreitetsten ist die Annahme, daß die Wirkung der Sprengstoffe von oben nach unten gerichtet ist und daß, wenn eine Bombe auf der Erdoberfläche explodiert, ihre Wirkungen sich in der Erde zeigen. Dieser Irrtum beruht darauf, daß man als sichtbare Wirkung in diesem Falle den Krater hat. Trotzdem ist es zutreffend, daß die Wirkungen der Detonation von unten nach oben gerichtet sind. Explodiert eine Bombe, so verwandelt sie sich praktisch augenblicklich in eine Bombe aus brennenden Gasen und Dämpfen von sehr hohem Druck. Werden die Gase eingeschlossen, so suchen sie den sie einschließenden Behälter zu sprengen. Wird ein großes Geschoß aus Stahl mit einem kräftigen Sprengstoff, z. B. Pikrinsäure, gefüllt und zur Explosion gebracht, so werden die Wände des Geschosses nicht nur zerbrochen, sondern zerrissen, verdreht und zerfetzt; diese Wirkung tritt so schnell ein, daß die innere Oberfläche des Metalls gegen die äußere komprimiert und gehärtet wird. Kundige können durch einfache Prüfung der Sprengstücke feststellen, ob ein Geschoß mit einem brisanten Sprengstoff oder einem langsamen und progressiven Pulver gefüllt gewesen ist. Ein anderer schwer auszurottender Irrtum ist der, daß, wenn man z. B. 200 oder 250 kg Dynamit auf ein Kriegsschiff oder eine Befestigung fallen läßt, das Ziel durch die Explosion vollständig vernichtet werden muß und daß einige Bomben von derselben Stärke, aus der Luft auf eine Stadt geschleudert, hinreichend wären, sie in Asche zu legen. Beim Aufkommen des lenkbaren Luftschiffs war man überzeugt, daß die Luftbombe sehr rasch die zerstörendste Kriegsmaschine werden würde. Man prophezeite, daß, wenn der Krieg zwischen Frankreich und Deutschland oder zwischen England und Deutschland ausbrechen würde, Paris oder London bald gründlich durch die Bomben der Zeppeline zerstört sein würden. Mehrere Jahre vor Ausbruch des europäischen Krieges, man müßte besser sagen des Weltkrieges, hat Verfasser gesagt, daß die Bomben der Zeppeline keinen sehr großen Schaden anrichten könnten. Verfasser wies darauf hin, daß, wenn 100 Zeppeline während eines Jahres täglich die Stadt London überfliegen würden und dabei jeder jedesmal zwei Gebäude zerstören würde, die ganze angerichtete Zerstörung durch die jährliche Zunahme an Gebäuden wettgemacht würde, die in London 60000 Häuser im Jahre ausmacht.*) Läßt man eine ge-

*) Während des Krieges dürfte der Neubau von 60000 Häusern keine so leichte Sache sein — ganz abgesehen von dem zerstörten Inhalt der Häuser! Die Red.

Digitized by Google

wisse Menge Explosivstoff gegen einen harten oder irgend einen festen Körper explodieren, der an der freien Luft liegt, so prallen die von diesem Körper zurückgeworfenen Drucke in der Richtung des geringsten Widerstandes zurück, nicht ohne auf den Körper je nach ihrer Stärke und Plötzlichkeit mehr oder weniger große Wirkungen ausgeübt zu haben. Aus diesem Grunde richten die großen Explosionen nicht mehr Schaden an. Als Beispiel wird die Katastrophe vom 30. Juli 1916 im Hafen von New-York angeführt, bei der eine ungeheure Menge Schrapnells und anderer Munition in die Luft flog, deren Stücke in einem Eisenregen auf die umliegenden Gewässer, Schiffe, Baulichkeiten usw. niederfielen. Es wurde aber nur eine sehr geringe Menge Personen getötet und der Materialschaden an den Gebäuden von Jersey-City, Manhattan und Brooklyn war verhältnismäßig gering, mit Ausnahme des an zerbrochenen Fensterscheiben. Wie ist es nun möglich, wenn auf beträchtliche Entfernungen soviel Fensterscheiben zerbrochen werden, daß die Grundmauern der Gebäude nicht mehr leiden? Die Erklärung ist sehr einfach: detoniert eine erhebliche Menge eines brisanten Sprengstoffs, so pflanzt sich eine Welle atmosphärischer Kompression in allen Richtungen fort. Es ist im Grunde eine riesige Schallwelle, die sich auch mit der Geschwindigkeit des Schalls, 340 m in der Sekunde, fortpflanzt. Wohl verstanden, die Häuser und anderen Gebäude, die der Explosion so nahe sind, daß sie sich im Wege der aus der Verbrennung entwickelten Gase oder der mit diesen Gasen unmittelbar in Berührung stehenden und durch sie wie ein Geschoß vorwärtsgeschleuderten Luftschicht befinden, können zerstört werden, aber die Zone, in der diese Wirkung sich geltend macht, ist so eng begrenzt, daß mehr als 400—500 m vom Explosionsherd großer Materialschaden nicht mehr angerichtet werden kann. Die Schallwelle pflanzt sich aber auf eine Fläche von mehreren Kilometern fort, und die molekulare Erschütterung, die sie erzeugt, ist hinreichend, zerbrechliche Gegenstände, wie Glasfenster, zu zerstören. Dadurch erklärt sich, daß die Explosion, von der oben gesprochen wurde, allein in der Stadt New-York für etwa 1 Million Dollars Glasscheiben zerstört hat.

Alle Sorten Dynamit sind brisante Sprengstoffe und alle brisanten Sprengstoffe können als Dynamite bezeichnet werden. Rauchloses Pulver ist in Wirklichkeit nur eine veränderte Form des brisanten Sprengstoffs, es ist sozusagen gefesselter und gezähmter Dynamit, der verbrennt, ohne zu detonieren, damit seine ganze furchtbare Energie ausgenutzt werden kann, die Todesmaschine aus dem Geschütz zu schleudern. Heute bezeichnet das mit brisantem Sprengstoff gefüllte Geschoß den Weg der Armeen, während Minen und Torpedos, ebenso mit Zerstörungsmitteln gefüllt, die Meere gefahrvoller machen als alle Blitze des mächtigen Neptun. Doch der Mensch, der selbst das Opfer seiner ruchlosen Pläne ist, erwirbt keinen Ruhm dadurch, daß er fortwährend für seine nützlichsten Erfindungen eine mörderische Anwendungsweise findet. Aber die Explosivstoffe haben auch noch andere Verwendungsgebiete. Sie sind für den Ingenieur das, was die Axt für den Holzhauer und die Hacke für den Erdarbeiter ist. Mit diesem magischen Werkzeug trägt er Hügel ab, füllt er Täler, durchbohrt er Berge mit Tunneln, gräbt er Kanäle, nützt er Steinbrüche und Bergwerke. Industrielle Fortschritte sind alle heutzutage von dem Geräusch der Gesteinsbohrmaschinen und dem Echo der Dynamitexplosionen begleitet. Der Dynamit verdient daher mit dem Dampf und der Elektrizität zu den großen Erbauern der modernen Welt gezählt zu werden.

Referate.

Aus dem Jahresbericht der Versuchsstrecke der Westfälischen Berggewerkschaftskasse für die Zeit vom 1. April 1916 bis 31. März 1917 („Glückauf"). Auf der Versuchsstrecke wurden wurden insgesamt 49 gewöhnliche Sprengstoffe geprüft, und zwar 46 neue und 3 alte, schon eingeführte Sprengstoffe. Von den neuen Sprengstoffen haben sich 42 als genügend sicher gegen Schlagwetter und gegen Kohlenstaub bewährt, um nach den getroffenen Bestimmungen als Sicherheitssprengstoffe gelten zu können.

Aus Anlaß der Brände und Explosionen von Sprengstofflagern unter Tage, die sich im Februar und März 1917 auf deutschen Bergwerken ereigneten, wurden Lagerversuche unter verschiedenartigen Bedingungen mit den in Betracht kommenden Sprengstoffen angestellt. Im übrigen wurde die Versuchsstrecke durch Ermittlungen zur Aufklärung der Vorkommnisse stark in Anspruch genommen.

Die Arbeiten auf dem Gebiet des Schießens mit flüssiger Luft haben sich auch im Berichtsjahr sehr umfangreich gestaltet. Es galt, das Schießverfahren noch weiter zu vervollkommnen. Neue Kohlenstoffträger und Mischungen von solchen wurden erprobt, um ihre Aufnahmefähigkeit für flüssigen Sauerstoff sowie die Lebensdauer, Detonations- und Zündfähigkeit der damit hergestellten Sprengstoffe festzustellen. Auch die Frage der Nachschwaden wurde behandelt.

Sprengstoffe und Zünder wurden durch zahlreiche Versuche unter Tage auf verschiedenen Zechen erprobt. Dabei kam es auch darauf an, den Einfluß der Bohrlochweite, der Art des Besatzes und anderer für das Schießverfahren wichtiger Umstände zu prüfen. Im allgemeinen haben sich die Sprengstoffe mit flüssiger Luft bei den Versuchen bewährt. Jedoch erscheinen die Sicherheitsmischungen für das Schießen in fester Kohle und im Nebengestein wegen ihrer geringen Sprengwirkung wenig geeignet.

Beförderungs- und Tauchgefäße für flüssige Luft wurden in großer Zahl geprüft. Zum Teil erprobte man sie auch im Grubenbetriebe.

Auf Veranlassung der Versuchsstrecke wurden 2 verschiedene Vorrichtungen zum Messen des Sauerstoffgehalts der flüssigen Luft hergestellt, nämlich ein elektrischer Meßapparat von der Firma Reineke in Weitmar und ein Aräometer von der Firma Burger & Co. in Berlin. Beide Vorrichtungen wurden eingehend geprüft und brauchbar befunden. An dem Aräometer muß nur die Gradeinteilung noch etwas geändert werden.

Die beim Schießen mit flüssiger Luft vorgekommenen schweren Unfälle gaben Anlaß zu ausgedehnten Versuchen. Diese erstreckten sich namentlich auf die Empfindlichkeit der Sprengstoffe gegen Schlag, Reibung, Funken und Flammen. Ferner wurde das Verhalten der Sprengstoffe bei mangelhaftem Tauchen der Patronen, bei engen Bohrlöchern und festem Besatz untersucht.

Von fast sämtlichen deutschen Sprengkapselfirmen wurden Ansonitkapseln in verschiedener Ausführung und ihre Wirksamkeit und Lagerfähigkeit geprüft. Auch auf 2 Zechen nahm man entsprechende Versuche vor, um das Verhalten der Kapseln unter verschiedenen Lagerbedingungen unter Tage zu beobachten.

Von 2 Firmen gingen elektrische Zünder ein. Diese wurden, zum Teil nach Abstellung einiger Mängel, brauchbar befunden. Auf Veranlassung eines Bergrevierbeamten wurden verschiedene Zündschnüre geprüft.

Dyes, Sprengstoffe in Japan. Nähere Angaben über die in Japan hergestellten Sprengstoffe sind nicht zu erhalten. Daß recht bedeutende Fabriken in Japan vorhanden sind, steht ja außer allem Zweifel, nachdem es gegen Rußland den Krieg siegreich geführt und jetzt während des Weltkrieges Rußland mit großen Mengen Munition versorgt hat. Vor dem Kriege hatte Japan eine Einfuhr im Werte von 600 000 Yen im Jahre 1909 bis 861 000 Yen im Jahre 1912 an Dynamit und anderen Sprengstoffen und Schießpulvern. Hiervon führte Deutschland wechselnde Mengen ein. Es handelte sich einschließlich Zündsätze um mehr als 1 Mill. M. im Jahre 1910, hingegen nur um 750 000 M. im Jahre 1912. Ueber diesen Industriezweig sind besonders ausführliche Angaben in den „Nachrichten für Handel und Industrie" des Jahres 1914 erschienen. Daraus geht jedenfalls klar hervor, daß unser Reichsamt des Innern bzw. unser Auswärtiges Amt außerordentlich gut über die Bezüge an Munition und Waffen aus Deutschland an das Ausland unterrichtet war und daher auch genau feststellen kann, welche Mengen deutscher Erzeugnisse an Waffen und Munition gegen uns selbst ausgenutzt wurden.

Früher war ganz und teilweise noch jetzt ist die Herstellung von Pulver und Sprengstoffen ein Monopol der japanischen Arsenale. Die Händler und Bergbaugesellschaften oder aber Verbraucher hatten von der Regierung zu kaufen. 1907 begannen die Arsenale die Herstellung von Dynamit und anderen Sprengstoffen, um den Bedarf der Bergbauindustrie zu decken. Die Verkaufspreise wurden geheim-

Digitized by Google

gehalten. Ein großer Teil der Erzeugung wurde von einem Kaufmann, namens Shibutani Kasuke, und zwei andern übernommen, von welchen die Verbraucher zu kaufen hatten. Diese hatten Vorzugsverträge, wenn auch nominell der Kauf den Verbrauchern offenstand. Seit dem Kriege hat die Einfuhr aus Europa gänzlich aufgehört. Eine gewisse Einfuhr erfolgte noch aus den Vereinigten Staaten durch die Firmen Takata & Co. sowie Samuel, Samuel & Co. und andere, deren Muster von den Arsenalbehörden nicht geprüft zu werden brauchten. Allerdings kam es auch vor, daß eingeführte Sprengstoffe nicht die Prüfung bestanden; es soll sich um 3700 Kisten gehandelt haben, die in Yokohama, Kobe und anderen Plätzen als unbrauchbar vernichtet wurden. Infolgedessen hörte die Einfuhr aus den Vereinigten Staaten fast ganz auf. Da Mangel an Sprengstoffen vorherrschte, wurden die von den Arsenalen verkauften Mengen zu 80—90 Yen für die Kiste (früher 39 Yen) auf den Markt gebracht. Die mit Kriegsaufträgen versehenen Fabriken konnten solche Preise bezahlen, aber eine Anzahl Gold- und Silberminen hatten ihren Betrieb stark einzuschränken, weil sie nicht die Sprengstoffe zu angemessenen Preisen erhalten konnten. Februar 1916 berichtete das „Japan Weekly Chronicle", daß vor dem Kriege der jährliche Verbrauch an Dynamit in Japan 1,4 Mill. kg betragen habe, aber 1915 auf 2 Mill. kg gestiegen sei und 1916 noch bedeutend mehr betrage. Vor dem Kriege seien die Preise etwa 22 Yen für die Kiste gewesen, Anfang 1916 hingegen 57—60 Yen. Die Preise seien von seiten der Regierung, die hierin das Monopol habe, nicht im Verhältnis zu anderen Preissteigerungen erhöht, um der Industrie keine zu großen Lasten aufzuerlegen. Die Marke „Sakura" werde nur zu 23½ Yen für die Kiste verkauft. Das Inland könne nur die Hälfte des Bedarfes decken, und die höheren Preise seien hauptsächlich eine Folge von ausländischen Lieferungen.

Die Nachfrage nach Alkohol stieg während des Krieges natürlich sehr in Japan. Hauptverbraucher waren die Arsenale in Osaka und Tokio sowie die Aboshi Zelluloid-Gesellschaft, welche Nitrierbaumwolle für Rußland herstellte. Man erwartete für das Jahr 1916 eine Erzeugung von 80000 koku Alkohol; in Wirklichkeit erzielte man nur 60000 koku. Die Preise betrugen im Jahre 1915 bloß 27 Yen, hingegen Anfang 1916 43 Yen für 1 koku. August 1916 forderte das Arsenal in Osaka Angebote für 450000 kg Alkohol ein, ebenso wurde ein größerer Bedarf an Alkohol von der Aboshi Celluloid Co. erwartet, da sie im September 1916 weitere große Aufträge von der russischen Regierung gewärtigte.

Die Matsuda Seisakusha in Osaka lieferte Mitte 1916 1,2 Mill. Zünder für die russische Regierung. Die neue Anlage war für eine tägliche Lieferung von 10000 Stück eingerichtet. Die Gesellschaft beabsichtigte, ihr Kapital auf 3 Mill. Yen zu erhöhen. — Die Nihon Kikai Seizo K. in Tokio übernahm die Herstellung von sehr bedeutenden Mengen Zündern für die russische Regierung und errichtete dafür neue Anlagen. — Katsuyuki Ono, ein Sachverständiger des Marinearsenals in Maizuru, hat einen neuen Sprengstoff erfunden, welcher wirkungsvoller als das von ihm erfundene Shimose-Pulver sein und es bei der Flotte, wo es allgemein verwendet wird, ersetzen soll. Zur praktischen Verwendung bedurfte es allerdings noch einer Verbesserung; Ono soll sich bereits vor einigen Jahren durch seine Erfindung, Pulver in gebrauchsfähigem Zustand zu erhalten, ausgezeichnet haben und gilt in Japan als einer der ersten Fachleute auf dem Sprengstoffgebiete. (Chemiker-Ztg.)

Oberst Riensberg, Vorschriften und Bestimmungen zur Verhütung von Explosionsgefahren (Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.)

Gesetze, Polizeiverordnungen und Bestimmungen der Berufsgenossenschaften sind zur Verhütung von Explosionsgefahren erlassen. Sie sollen zur Erhöhung der allgemeinen Sicherheit beitragen. Der Erfolg hängt von der Befolgung und Handhabung ab. Durch die Bestimmungen allein werden die Explosionsgefahren nicht beseitigt; sie müssen durch Erziehung und Ueberwachung Allgemeingut werden, und allen Beteiligten in Fleisch und Blut übergehen. Hierfür haben die Gewerbeinspektoren, polizeilichen Organe und Angestellten der Berufsgenossenschaften zu sorgen. Bei der Durchführung sind erforderlichenfalls Widerstände zu beseitigen. Falsche Sparsamkeit und mutwillige Eigenmächtigkeiten dürfen als Verstoß gegen die Sicherheitsvorschriften im besondern nicht geduldet werden.

Im Hinblick auf die schnelle Entwicklung der Explosivstofftechnik und vielseitige Gestaltung des Verkehrswesens sind häufige Aenderungen der sichernden Bestimmungen unvermeidlich. Wirksamerer Schutz fordert Verschärfungen: verbesserte Fertigungs- und Transportverhältnisse gestatten Abschwächungen. In erster Linie ist danach zu streben, die Entstehung von Explosionen zu verhüten; erst in zweiter Reihe kommen Sicherheitsmaßnahmen zur Einschränkung des Umfanges und der Ausdehnung von Explosionen in Frage. Ohne Explosionen keine Explosionsgefahren! Das Ceterum censeo ist überall die Verhütung und Verhinderung der Zündung, ohne welche Explosionen nicht zustande kommen. Nicht allein offenes Feuer und Funkenerzeuger, sondern auch gefährliche Wärmequellen und Wärmeerreger sind von Explosivstoffen fernzuhalten. Mit zunehmender Temperatur steigt die Explosionsgefahr. Feuergefährlichen und selbstentzündlichen Stoffen ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Alles kann nicht bestimmt oder verboten werden, vieles will allgemein richtig verstanden und beachtet werden!

Besonders eingehend beschäftigen sich die Sicherheitsvorschriften mit der Bauart von Explosivstoffgebäuden. Sie sind feuersicher herzustellen und mit Blitzableitern zu versehen. Holzwerk, das leicht brennt und durch Aufsaugen von Säuren und flüssigen Explosivstoffen gefährlich werden kann, ist möglichst zu vermeiden. Als Baumaterial werden Zementbeton und Schwemmstein empfohlen. Diese besitzen ohne Metallverstärkungen und Metallverbindungen genügende Festigkeit und werden bei Explosionen in kleine, unverbrennliche Teile zermürbt. Von herumfliegenden Trümmern ist also weder Sprengstückwirkung noch Feuerübertragung zu befürchten. Bedeutungsvoll ist auch die Forderung, daß die Wände, Decken und Fußböden glatt und fugenlos zu halten sind. Staubbildungen durch Abbröcklung und versteckte Staubablagerungen in Spalten und Vertiefungen werden dadurch vermieden. Außerdem wird die Möglichkeit der gründlichen Reinigung geschaffen. Gefährliche Explosivstoffräume sind nach dem Ausblasesystem so herzustellen, daß Explosionsgase nach einer Seite leicht entweichen können.

Zum Schutze der Umgebung von Explosivstoff-Lagerhäusern ist die Errichtung von Erdmüllen und die Einhaltung von Sicherheitszonen vorgesehen. Der schützende Zweck wird nur erreicht, wenn die Müllen genügend stark und hoch sind und die trennenden Entfernungen dem Bedürfnis entsprechen. Die Explosionswirkungen können durch Laubwald und mit Unterholz abgeschwächt werden. Nadelwald ist der leichten Feuerfortpflanzung wegen nicht geeignet.

Bei der Fertigung, Verarbeitung und Lagerung der Explosivstoffe sind die Höchstmengen, die in einzelnen Räumen vorhanden sein dürfen, festgesetzt. Je weniger Explosivstoff im Raume vorhanden ist, desto kleiner ist die Explosionsgefahr. Die verschiedenen Explosivstoffe sind grundsätzlich in getrennten Räumen zu verarbeiten. Stücklohnarbeit ist in Explosivstoffbetrieben im allgemeinen zur Vermeidung von überhastender, sorgloser Tätigkeit untersagt.

Einen weiten Raum nehmen die Verordnungen für den Verkehr mit Explosivstoffen ein. Ihr Transport muß ihren Eigenschaften in zweckentsprechender Weise angepaßt werden. Die Empfindlichkeit der verschiedenen Explosivstoffe ist im besondern bestimmend für die Art der Verpackung. Die Verkehrs-Sicherheitsvorschriften sollen Explosionsgefahren nach Möglichkeit ausschalten, ohne den Handel zu erschweren. Im allgemeinen hat die Entwicklung der Explosivstofftechnik durch die hohen Ansprüche, die an die Verkehrssicherheit gestellt werden, gewonnen. Explosivstoffe, die den vorgeschriebenen Untersuchungsbedingungen nicht entsprechen, können nicht mehr auf den Markt gebracht werden, da keine Transportmöglichkeit für sie besteht. Dies bezieht sich auch auf den Auslandsverkehr, für den die Art der Untersuchung durch internationale Vereinbarungen vorgeschrieben ist. Bei der Feststellung der Eigenschaften sind meist Vergleichs-Explosivstoffe maßgebend. Für den Eisenbahnverkehr sind die Explosivstoffe nach dem Grade ihrer Verkehrsgefährlichkeit in drei Gruppen eingeteilt.

Gruppe I, die handlungssicheren Explosivstoffe ohne wesentliche Verkehrsbeschränkungen,

Gruppe II, gefährlichere Explosivstoffe, die als Stückgut nur in kleinen Mengen befördert werden dürfen,

Gruppe III, die verkehrsgefährlichsten Explosivstoffe für die nur Versendung in besonderen Mengen erfolgen darf.

Für die Einreihung sind die Untersuchungsergebnisse entscheidend. Alle Explosivstoffe müssen vor Stößen und Schlägen von außen, und vor reibenden, schlotternden Bewegungen im Innern geschützt werden. Genügende starke Packkisten und sorgfältige Beseitigung aller Hohlräume sind erforderlich. Ein Ausstreuen lose verpackter Explosivstoffe muß erforderlichenfalls durch Sack- und Kisten-Verpackung sicher ausgeschlossen werden. Feuchte Explosivstoffe, die wie Schießbaumwolle in trockenem Zustand explosionsgefährlich werden, sind luftdicht zu verpacken, damit keine wesentliche Verdunstung der Flüssigkeit erfolgen kann. Auf sicheren Verschluß und geeignete Beschläge der Packgefäße, sowie auf deren feste Lagerung beim Verladen ist zu achten. In Wagen und Schiffen müssen Sicherungen gegen Scheuern, Stoßen, Rollen, Umkanten und Herabfallen von Packgefäßen getroffen werden. Die Wagen dürfen nur bis zwei Drittel ihrer Tragfähigkeit mit Explosivstoffen beladen werden.

Für die Verwendung der Explosivstoffe sind Schieß- und Sprengvorschriften erlassen. Kraftäußerung, Empfindlichkeit, Entzündlichkeit und Zündungskraft sind dem Verwendungszweck anzupassen. Für den jeweiligen Zweck ungeeignete Explosivstoffe zeitigen besonders Gefahren bei der Verwendung unter Tag. Den Dynamiten, die beim Auftauen viel Opfer fordern, ist auch hinsichtlich der gefahrlosen Aufbewahrung viel Aufmerksamkeit zugewandt. Schwarzpulver darf in Kohlenbergwerken, in denen Schlagwetter und Staubexplosionen zu befürchten sind, keine Verwendung finden. Die sichernden Vorschriften beim Laden beziehen sich vorzugsweise auf das Ueberladen, d. h. auf den Ausschluß zu großer Ladungen, und auf vorzeitige, unerwartete Zündungen; beim Sprengen ist auch die Herstellung der Bohrlöcher und die Art der Verdämmung von Wichtigkeit. Für das Auftreten von Versagern sind besondere Sicherheitszeiten vorgeschrieben, die vor der Annäherung an die Schußstelle abgewartet werden müssen. Aufklärung, Belehrung und vor allem Ueberwachung gewähren bei der Verwendung der Explosivstoffe den besten Schutz. Dieser hört auf, wenn böse Absicht vorliegt. Gegen Anschläge ist daher das „Reichsgesetz gegen den verbrecherischen und gemeingefährlichen Gebrauch von Sprengstoffen" mit gewerbepolizeilichen und strafrechtlichen Bestimmungen erlassen worden. Es ist das sogenannte „Dynamit- oder Sprengstoffgesetz", das sowohl die

Digitized by Google

Oeffentlichkeit, wie auch einzelne Personen schützen will. Es hat sich als Abwehr gegen das gemeingefährliche Treiben mit Explosivstoffen als wirksam erwiesen. Wer unbefugt Explosivstoffe herstellt, in Besitz nimmt oder verwendet, wird von dem Gesetz mit strengen Strafen bedroht. Die Rücksichten auf die Sicherheit haben der Entwicklung der Explosivstofftechnik eine bestimmte Richtung gegeben. Ohne polizeiliche Genehmigung, ohne die Erteilung des Sprengstoff-Erlaubnisscheines dürfen Explosivstoffe nicht in den Verkehr gelangen.

Bücher-Besprechungen.

England und die Chemische Industrie von Prof. Dr. A. Hesse und Prof. Dr. H. Großmann. Zwei Bände. Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. 1915 und 1917. Preis Mk. 12 und Mk. 11.

Die beiden Herausgeber haben sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, englische, amerikanische und französische Publikationen, die sich auf den Wirtschaftskrieg beziehen, zu übersetzen und so dem deutschen Leserkreis zugänglich zu machen. Diese Aufsätze sind in den vorliegenden Bänden gesammelt und mit wertvollen Einführungen versehen; sie geben ein anschauliches Bild der Bestrebungen unserer Feinde, die chemische Industrie in ihrem Lande auf die gleiche Höhe zu bringen, wie dies in Deutschland der Fall ist. Insbesondere wird der Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Industrie vielfach erörtert. Aber auch das Interesse, welches der Staat an der chemischen Industrie hat, kommt hier zum Ausdruck. Es wäre zu wünschen, daß unsere Hochschulen daraus die Lehre ziehen, daß Chemie nicht nur in der philosophischen, sondern auch in der staatswirtschaftlichen Fakultät gelehrt werden sollte. -s.

Gesetze und Verordnungen.

Bekanntmachung über die Gewährung von Sterbegeld und Hinterbliebenenrenten bei Gesundheitsschädigung durch aromatische Nitroverbindungen. Vom 12. Oktober 1917.

Der Bundesrat hat auf Grund des § 3 des Gesetzes über die Ermächtigung des Bundesrats zu wirtschaftlichen Maßnahmen usw. vom 4. August 1914 (Reichs-Gesetzbl. S. 327) folgende Verordnung erlassen:

§ 1.

Wenn eine nach dem dritten Buche der Reichsversicherungsordnung versicherte Person bei Herstellung von Kriegsbedarf sich eine Gesundheitsschädigung durch nitrierte Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe (z. B. Dinitrobenzol, Trinitrotoluol, Trinitroanisol) zuzieht und infolge ihrer Einwirkung stirbt, so sind Sterbegeld und Hinterbliebenenrenten unter entsprechender Anwendung der Vorschriften der Reichsversicherungsordnung auch dann zu gewähren, wenn der Tod nicht als Folge eines Unfalls, sondern als Folge einer allmählichen Einwirkung der genannten Stoffe anzusehen ist.

§ 2.

War der Verstorbene in mehreren Betrieben beschäftigt, welche die im § 1 genannten Stoffe herstellen oder verarbeiten, so hat derjenige Versicherungsträger die Bezüge festzusetzen und zu gewähren, dem der Betrieb angehört, in welchem der Verstorbene zuletzt mit jenen Stoffen beschäftigt worden ist.

§ 3.

Der Reichskanzler kann besondere Vorschriften zur Ausführung dieser Verordnung, insbesondere über die Aufbringung der Mittel erlassen.

§ 4.

Diese Verordnung gilt rückwirkend für die seit dem 1. August 1914 eingetretenen Todesfälle. Die Frist zur Anmeldung von Ansprüchen aus zurückliegenden Todesfällen läuft frühestens mit dem 1. Februar 1918 ab.

Ansprüche auf Sterbegeld und Hinterbliebenenrenten, die seit dem 1. August 1914 rechtskräftig abgelehnt worden sind, weil die schädigende Einwirkung der in § 1 genannten Stoffe nicht die Folge eines Unfalls gewesen ist, hat der Versicherungsträger nach den Vorschriften dieser Verordnung zu prüfen. Führt die Prüfung zu einem dem Berechtigten günstigeren Ergebnis oder wird es von dem Berechtigten verlangt, so ist ihm ein neuer Bescheid zu erteilen.

§ 5.

Der Reichskanzler bestimmt den Zeitpunkt des Außerkrafttretens dieser Verordnung.

Technische Notizen.

Die staatliche Bekämpfung von Grubenkatastrophen in den Vereinigten Staaten. Die Geologische Abteilung des Reichsamts des Innern hat in Gegenwart von Hunderten von Bergwerksunternehmern und Bergarbeitern wiederholt Versuche unternommen, die gezeigt haben, daß alle Arten von Kohlenstaub, mit alleiniger Ausnahme des Staubes von Anthrazit, bei Berührung mit einer Flamme auch ohne Anwesenheit von Gas explodieren. Diese Versuche wurden in einem Modellbergwerk unternommen, das in Lawrencewille, einer Vorstadt von Pittsburgh, angelegt worden ist. Man hat einen Stollen hergestellt und ihn genau wie andere Grubenanlagen ausgestattet. Man hat dazu ein Grundstück und Anlagen benutzt, die dem Kriegsministerium bisher zu Arsenalzwecken dienten. Der zu Explosionsversuchen dienende Stollen ist an jeder Seite von etwa 16 Fenstern unterbrochen, die mit dem härtesten und dicksten Glase versehen sind und die es so ermöglichen, daß die Vorgänge der Explosion von außerhalb beobachtet werden können. Der Stollen hat einen D rchmesser von 6 Fuß. Oben sind allenthalben Sicherheitsventile angebracht, die seine Zerstörung unmöglich machen. Bei gefährlichen Versuchen ziehen sich die Beobachter in ein Beobachtungshäuschen zurück, das sich in einer Entfernung von 60 Fuß neben dem Explosionsstollen befindet. Alle möglichen Explosionsversuche haben in diesem stattgefunden und haben den Bergleuten gezeigt, daß sie nicht mehr mit dem sträflichen Leichtsinn verfahren dürfen, der bisher üblich war.

Die Explosionsversuche haben zugleich das sehr wichtige Ergebnis gehabt, daß sich herausgestellt hat, daß ein Teil der bis dahin benutzten amerikanischen sogenannten „Sicherheits-Explosivstoffe (Safety Explosives)“, die also im Bergwerksbetrieb als absolut verläßlich gelten sollten, nichts weniger als das sind. Man würde über diese Sicherheits-Explosivstoffe also ebenso denken müssen wie über die in Amerika so zahlreich verbreiteten sogenannten „Patentmedizinen“, die schon manchen Kranken schweres Magendrücken und alle möglichen Erkrankungen gebracht haben, falls sie ihn nicht gar in ein anderes Leben beförderten, wie dies von einigen Mitteln gegen den Kopfschmerz erst kürzlich durch amtliche Untersuchungen festgestellt worden ist. Eine sehr erwünschte Folge der Explosionsversuche in dem Versuchsstollen der Geologischen Abteilung in Pittsburgh ist infolgedessen auch die gewesen, daß eine ganze Anzahl von „Sicherheits-Explosivstoffen“ von den Firmen, die sie herstellten, stillschweigend schleunigst aus dem Verkauf zurückgezogen wurden. Ein Unionsgesetz über ihre Prüfung gibt es noch nicht — da ist denn wenigstens dieses aufklärende Vorgehen der Regierung von allergrößtem Wert. Die Fabrikanten hüten sich heutzutage, Sprengstoffe in den Handel zu bringen, mit denen auch bei vorsichtigem Umgehen Unheil angerichtet werden kann. Aber bie Regierung der Union hofft gleichzeitig darauf, daß die Einzelstaaten, denen solche Fragen in Nordamerika gewohnheitsgemäß überlassen werden, bestimmte Gesetze über die Verwendung und Bezeichnung von Sprengstoffen erlassen werden.

Von weiteren Maßnahmen der Unionsregierung zur Bekämfung von Grubenkatastrophen ist vor allem noch die Ausbildung von Muster-Rettungskolonnen zu nennen. Das Modellbergwerk in Pittsburgh, von dessen Bau oben die Rede war, besteht zum großen Teil aus einem außen mit Glasfenstern versehenen, luftdicht verschlossenen Raum, der schwierige Gänge und Treppen enthält, wie sie eben tatsächlich in Kohlenbergwerken vorkommen. Hier und da sind Hindernisse verstreut, wie sie bei einer Grubenkatastrophe zu entstehen pflegen. Ferner liegen an schwierigen Stellen Menschenpuppen im Gewicht von 150 — 200 Pfund, die bewußtlos gewordene Bergarbeiter darstellen sollen. Der ganze Raum wird mit Schwefelwasserstoff erfüllt, in dem das Atmen unmöglich ist. Die Rettungskolonne dringt in dieses Modellbergwerk vor, versehen mit Sauerstoffhelmen, die das Atmen ermöglichen. Die Mannschaften der Kolonne bleiben etwa zwei Stunden hintereinander in dem Modellbergwerk und sind tätig, die vorhandenen Hindernisse zu beseitigen, die fingierten Verunglückten aufzunehmen und sie an einen passenden Platz zu bringen, um ihnen Sauerstoff einzuflößen — kurzum alles zu tun, was bei einer wirklichen Grubenkatastrophe ihre Aufgabe sein würde. Nun ist dieses Modellbergwerk, da seine Wände eben an der einen Seite mit sehr großen Fenstern versehen sind, von den übrigen Teilen des Gebäudes aus sichtbar. Hier befindet sich ein großer Hörsaal, in welchem mehrere Hundert Bergwerksunternehmer und Bergarbeiter die Vorgänge in dem Uebungsraum verfolgen können. Natürlich hat die hier ausgebildete Rettungskolonne schon die mannigfachste Gelegenheit gehabt, ihre Tätigkeit im bitteren Ernst auszuüben. Sie hat wiederholt verunglückte Bergleute gerettet, auch Brände, die in einzelnen Kohlengruben bei Gelegenheit von Unglücksfällen ausgekommen waren, gedämpft.

Die Unionsregierung hat vor einigen Jahren eine Art Unterstation des Pittsburgher Modellbergwerks in Urbana im Staate Illinois eingerichtet. Illinois steht in ber Kohlenproduktion der Einzelstaaten der Union an zweiter Stelle: es wird nur von dem Staate Pennsylvania übertroffen, während Westvirginia unmittelbar hinter Illinois folgt. Es war daher notwendig, nachdem das erste Modellbergwerk im Staate Pennsylvania angelegt war, das zweite nach Illinois zu verlegen. In Urbana befindet sich zugleich die Staatsuniversität von Illinois. 1910 wurde bei einer Katastrophe berichtet, daß zwei Studenten, mit Sauerstoffhelmen bewaffnet, sich besonders heldenmütig an den Rettungsarbeiten in Cherry beteiligt haben.

Die nordamerikanische Bundesregierung hat übrigens wiederholt betont, daß sie es als nicht ihre Aufgabe betrachten könne, so viele Rettungskolonnen auszubilden, daß sie für jede Grubenkatastrophe zur Verfügung ständen. Bei dem amerikanischen Nationalcharakter liegt wirklich die Gefahr, daß die Tätigkeit der Regierung so aufgefaßt werden könnte, ziemlich nahe. Deren Absicht ist

Digitized by Google

aber eben nur, den Weg zu zeigen, wie man die furchtbare Unglücksziffer der Grubenkatatrophen in der Praxis herabsetzen kann. Im einzelnen müßten dafür die Regierungen der wichtigsten Bergwerksstaaten, die Bergwerksunternehmer und die Bergarbeiter selbst sorgen. Deshalb gibt die Rettungskolonne auf Einladungen in den verschiedenen Teilen der Union gewissermaßen Gastvorstellungen, um die Bergleute in den verschiedenen Teilen des Landes für das Rettungswerk auszubilden, insbesondere in der Benutzung der Sauerstoffhelme, die ja doch auch erst gelernt sein will. Eine Anzahl der großen Bergwerksbesitzer hat die gebotene Anregung auch dankbar begrüßt und hat auf ihren Bergwerken besondere Rettungskolonnen nach dem Muster der von der Unionsregierung in Pittsburgh ausgebildeten ins Leben gerufen.

K. Löffl, Über quantitative Bestimmung von Glyzerin, Rohglyzerin und Glyzerinunterlaugen im wissenschaftlichen Laboratorium und in der Technik. (Ztschft. angew. Chemie.) Die heute ausgearbeiteten Analysengänge kann man in 4 Klassen ordnen und zwar 1. die physikalischen Methoden, 2. die Oxydationsmethoden, 3. die Estermethoden und 4. einige weniger bräuchliche Methoden. Verfasser geht auf die einzelnen Klassen ausführlich ein. Bei den Oxydationsmethoden wird die Permanganat- und die Bichromat-Methode beschrieben, bei den Estermethoden die Benzoat-, Azetin- und Jodid-Methode. In die letzte Klasse fallen die Bestimmung als Nitroglyzerin, Löslichkeit mit Kupferoxyd, Absorptionsfähigkeit für Wasser. Glyzerinkupfer usw.

Das schweizerische Blättchenpulver wird (nach Stadlin) in der Weise hergestellt, daß man höchst nitrierte Schießwolle in Azeton auflöst und daraus durch Behandlung zwischen auf 60° erwärmte Walzen papierbogenartige Kufen herstellt, welche von Schneidmaschinen zerschnitten werden. Ein Gramm rauchloses Pulver enthält 1000 Blättchen, so daß die neue schweizerische Ordonnanz-Patrone 1911 in ihrer Pulverladung von 3,2 g 3200 Blättchen enthält.

Ueber Gasangriffe Von M. Reuter. Die „militärische Zeitschrift von Streffleur“ in Wien von 1917 schreibt über diesen Gegenstand folgendes:

„Das norwegische Militär-Journal bringt aus einem in englischer Sprache erschienenen Buche des Kapitäns Capes Erläuterungen über das Wesen des Gasangriffes und die Mittel zur Unschädlichmachung der Gase. Die wichtigsten Angaben lassen wir auszugsweise folgen. Der Angriff kann erfolgen: Durch Ausströmen von giftigen Gasen aus hierzu in besonderer Anordnung aufgestellten Gefäßen oder durch die Gasentwickelung beim Explodieren von Bomben und Granaten. Die erste Art darf nur bei günstigem Winde zur Anwendung gelangen; sie bezweckt die Erfüllung der Atmosphäre in einem bestimmten Raume mit giftigen, die Gesichts-, Geruchs-, dann Atmungsorgane angreifenden Gasen, die das längere Verweilen in solcher Atmosphäre für Lebewesen unmöglich machen. Das Gas entweicht unter normalem Druck oder komprimiert durch Röhren oder eigene Zylinder, die dem feindlichen Feuer nicht ausgesetzt sein dürfen. Die Vorbedingungen für das Gelingen eines Gasangriffes sind: 1. Die Windstärke in der erwünschten Richtung muß etwa 2 m in der Sekunde betragen; 2. es darf nicht regnen; 3. die Ueberraschung; 4. das Gas muß schwerer als die Luft sein und seine Wirkung nicht allzuleicht durch Gegenmaßregeln des Feindes aufgehoben werden können. Ist die Windstärke zu groß, so werden die Gase zu rasch die feindlichen Stellungen passieren, ohne in die verschiedenen Befestigungsbauten in ausreichender Menge einzudringen. Ist der Wind zu schwach, so können Unterströmungen sehr leicht das Gas in die eigenen Gräben zurückleiten. Der Zeitpunkt eines Gasangriffes kann demnach nie vorher bestimmt werden; ändert sich die Windrichtung während eines solchen Angriffes, so muß er eingestellt werden.

Arsenik- und Phosphorverbindungen sind nach dem Geruch zu erkennen. In die eigenen Stellungen eingedrungenes Gas dieser Gattung wird durch Chlorkalk unschädlich gemacht. Chlor-, Brom- und sonstige Verbindungen werden auch in dünnflüssigem Zustande aus eigenen Gasflaschen verwendet. Gelingt es, den Gasangriff überraschend auszuführen, so wird der Gegner die Stellung rasch räumen; vermag er jedoch Gegenmaßnahmen zu treffen, dann ist der Angriff zumeist als gescheitert anzusehen. Die nach durchgeführtem Gasangriff vorrückende Truppe soll durch mindestens 30 Minuten die Gasmasken tragen; sie werden erst über Befehl abgenommen. Zu bemerken ist, daß die Maschinengewehrformationen in der Regel gegen Gasangriffe besser geschützt sind als die übrige Truppe.

Gasbomben (Granaten) entwickeln die giftigen Gase beim Explodieren. Sie sind geringen Gewichts und werden entweder aus der Hand oder mit eigenen Vorrichtungen (Katapulten usw.) geschleudert; die Gaswirkung in der feindlichen Stellung ist auf 20 bis 30 Minuten zu veranschlagen — die Ausdehnung der Gase nach der Entfernung ist abhängig von dem Druck in den Gasröhren, von der Stärke der Explosion und von der Luftströmung.

Um Gasangriffe abwehren — beziehungsweise die Giftigkeit der Gase paralysieren — zu können, muß man mit der Technik ihrer Durchführung vollkommen vertraut sein. So ist z. B. jederzeit die Windrichtung genau zu beobachten. Ist dieselbe einem Gasangriff günstig, so müssen eigene Beobachtungsposten zwecks rechtzeitiger Meldung aufgestellt werden. Jedenfalls darf man durch einen Gasangriff nicht überrascht werden. Jeder Soldat ist mit zwei Gasmasken auszurüsten. Die Masken sollen den wasserdichten Ueberzügen erst im Augenblick des Gebrauches entnommen werden. Noch unbenützte Masken schützen vollkommen gegen jede Gaswirkung. Unter Verwendung von Uebungsmasken ist die Mannschaft im raschen und richtigen Gebrauch zu schulen. Die neueste Type der Masken hat ein Röhrchen mit Ventil zum Ausstoßen der verbrauchten Luft.

Wiewohl die Masken bedeutend besser sind als die früher verwendeten Respiratoren, soll man letztere doch für den Fall bei sich haben, wenn die Masken verdorben wären. Respiratoren können von der Mannschaft auch auf folgende Art improvisiert werden: „Ein Stück Wollstoff wird in Wasser gelegt, gut ausgerungen und mehrfach zusammengelegt auf Mund und Nase sorgfältig aufgelegt, oder: in einen Strumpf werden etwa drei Handvoll feuchter Erde gegeben und damit Mund und Nase gewissenhaft verbunden, und dergleichen mehr.“

Für die Reinigung der Gräben nach einem Angriffe sind tragbare Spritzen, die ein mit der Maske versehener Mann handhabt, sehr zweckmäßig. Geschieht dies nicht, so bleiben die Gase tagelang in den Anlagen. Werden befestigte Linien, Unterstände, die Gasangriffen ausgesetzt waren, von neuen Truppen bezogen, so hat der Abteilung stets ein Mann mit dem Spritzenapparat voranzugehen.

Ueber vom Gegner durchgeführte Gasangriffe ist stets genau zu berichten. Wichtig sind: Zeitpunkt, Dauer des Angriffes, Farbe und Geruch des Gases, seine Wirkung auf das Atmen und Sehen usw. Da der Feind jederzeit eine neue Gasart in Anwendung bringen kann, sind diese Daten erforderlich, um in künftigen Fällen die Wirkung des Angriffes aufzuheben.“

Diese Ausführungen des Berichterstatters eines militärischen Fachblattes Norwegens, welche naturgemäß auch in der militärischen Fachpresse Deutschlands (wie in den Zeitschriften über Ballistik, so in Nr. 13 von „Schuß und Waffe“ 1917) Verbreitung finden mußten, geben offenbar die Beobachtungen wieder, wie solche bei den Gasangriffen der Ententeheere gewonnen worden sind. Außerdem würde das österreichische Militärblatt, das ohnehin nach einer seinerzeitigen Zuschrift an den Verfasser halbamtlichen Charakter besitzt, den Artikel nicht zum Abdruck gebracht haben. In diesem Falle sind aber die Beobachtungen sehr wertvoll; sie können sich für die Heeressicherheit und Landesverteidigung, auch gegenüber der Zivilbevölkerung beim Explodieren von Gasbomben, die durch feindliche Flieger abgeworfen werden, als nutzbringend erweisen und Direktiven geben, in welcher Weise solchen begegnet werden kann. Es ist daher den Erörterungen über die Art der Abwehr und die rechtzeitigen Ermittelungen der Gasangriffe weiteste Verbreitung im Heere, wie in der durch Fliegerangriffe gefährdeten Zivibevölkerung zu wünschen.

In dieser Zeitschrift Nr. 8 von 1916 hatte Verfasser bereits eine Notiz „Geschoßwirkung durch Explosionsgase“ nach einem Vortrage von Prof. Guareschi, den derselbe über erstickende und tränenerregende Gase in der chemisch-technologischen Gesellschaft zu Turin im Jahre 1915 gehalten hatte, veröffentlicht. Die damals bekannten Geschoßgase haben sich seitdem beträchtlich vermehrt und fast täglich tauchen „neue Kampfgase“ auf, wie denn jetzt diese Kampfesart geradezu in den Brenn- und Mittelpunkt der Strategie zu stehen kommt und Wissenschaft und Technik rastlos bemüht sind, immer wieder neue Methoden aufzufinden, um auf der einen Seite eine sichere Wirkung zu erzielen und auf der anderen Seite durch ein geeignetes mechanisches und chemisches Verfahren die Giftwirkung des Gases abzuschwächen und aufzuheben. Auch kannte man damals nur einen Gasangriff infolge Geschoßentladung und nicht auch einen solchen durch Gaswolken infolge Ausströmens aus besonderen Apparaten. Außer den in dem bezeichneten Artikel vorgeführten Gasen spielen jetzt bei unserem Feinde, wie der Fliegerangriff auf München ergeben hat, die nitrosen Gase eine große Rolle. Allein hiebei wird es niemals bleiben. Es wird abwechslungsweise bald diese bald jene Gasart, wie der norwegische Berichterstatter ausführt, zur Verwendung kommen, damit der Gegner nicht für jeden Einzelfall wirksame Reagentien in den Gasmasken suspendieren kann. Herstellung und Anwendung mancher Gase werden ohnedies von unseren Feinden, namentlich soferne solche nicht durch Geschosse, sondern durch Kompressoren aus besonderen Apparaten und Röhren verbreitet werden, als strengstes Geheimnis zu wahren gesucht werden. Der Gasangriff kann daher nur dann am wirksamsten abgewehrt werden, wenn es gelingt, die vom Gegner verwendete Gasart ausfindig zu machen, um rechtzeitig hiergegen die geeigneten Vorkehrungsmaßnahmen treffen zu können. Luftströmung, in die Ferne sich verbreitender Geruch, selbst das eigenartige Verhalten gewisser Tierarten, die oft schon in weiter Ferne noch lange, ehe eine Gaswolke von den Menschen vermutet, geschweige gesehen oder empfunden wird, ein verändertes Benehmen, Unruheerscheinungen usw. bekunden, können Fingerzeige für einen Gasangriff und für die Abwehr geben. Es kommt daher einer genauen Beobachtung, wie einer ebensolchen Feststellung in bezug auf die in Wirksamkeit tretenden Gase eine sehr große Tragweite zu. Mit der Ergründung der für Gasangriffe verwendeten Ingredienzien steigern sich auch die Möglichkeiten für deren wirksame Abwehr nach dem Grundsatze; „Sublata causa tollitur effectus.“ Sobald es gelingt, das wirksame oder vergiftende Prinzip eines Gases feszustellen, ist es auch möglich, eine chemische Abwehr gegen dasselbe in Form eines dasselbe paralysierenden „Antikörpers“ oder eines Gegengiftes zu schaffen und dieselbe durch geeignete mechanische Vorrichtungen an den Eintrittsstellen der Gase in den Körper in Aktion zu setzen. Im Laufe des Kriegs ist es denn auch gelungen auf diese Weise den verlustbringenden Charakter der Gasangriffe gegen-

Digitized by Google

über der früheren Zeit wesentlich zu mildern. Die Verluste durch Gasangriffe sind seitdem in der deutschen Armee trotz der Frequenz der Kämpfe verhältnismäßig geringer geworden. Der Beobachtungskreis hat sich demnach zu erstrecken auf die meteorologischen Verhältnisse, Luftkonstitution, Luftströmung, auf den Dunstkreis, auf Reizerscheinungen, wie Depressionen, ferner auf olfaktorische, ophthalmische Reize, gegen die manche Individuen mehr, andere wieder weniger empfindlich sind und namentlich auch auf akustische Einflüsse, wie solche in der Detonation, im „Ferndonner", namentlich wenn derselbe durch eine Schweigzone unterbrochen wird, zu erstrecken. Es müssen also, wie bei jedem Kampf, auch beim Gaskampf die fünf Sinne in angestrengtester Tätigkeit gehalten werden und selbst dann schon, wenn ein solcher erst zu befürchten ist. Wie bereits früher nachgewiesen, kann selbst das Verhalten der Tierwelt geeignet sein, diesen Beobachtungen eine sichere Stütze zu geben.

Somit erfordert der Kampf gegen eine vergiftende Atmosphäre in gleicher Weise, wie gegen einen sichtbaren Gegner und gegen ein festes oder metallenes Geschoß nach dem Grundsatz „Jede Aktion erzeugt eine Gegenaktion" Schutz- und Abwehrmaßregeln, die in richtiger Weise und zur rechten Zeit ergriffen, die Giftwirkung aufheben. In analoger Weise sind die gleichen Maßregeln wie gegen die Gasangriffe auch beim Angriff gegen den Feind zu beobachten.

Wirtschaftliche Rundschau.

Sprengstoffproduktion in England. Nach Angabe von Dr. Addison betrug die Produktion von Sprengstoffen im Monat März 1917 das vierfache derjenigen des gleichen Monats 1916 und das 28fache der vom März 1915.

Vom **Salpetermarkt in Chile** berichtet „South American Journal" (London) vom 25. Aug., daß ernste Streikunruhen in Valparaiso und den Salpeterhäfen Antofagasta, Mejillones Iquique zur Schliessung zweier Werke in Antofagasta und zu einer beträchtlichen Verringerung des Verschiffungsquantums im August geführt haben. Späteren Nachrichten zufolge ist der Streik beigelegt. Aus den Vereinigten Staaten war die Nachfrage so groß, daß trotz der großen Vorräte in Chile der Preis für prompte Verschiffung auf 12 sh $10^1/_2$ d für den spanischen Zentner (46 kg) fob. Chilehäfen heraufging. Vor einem Jahr war er noch 7 sh 6 d und für das im Juni schließende Geschäftsjahr war der Durchschnittspreis 9 sh. Eine Kapitalanlage in Salpeteraktien ist zur Zeit der künstlichen Salpetererzeugung in Deutschland mit großem Risiko verbunden. Man interessiert sich unter diesen Umständen für ein schon seit vielen Jahren von Fachleuten bearbeitetes, verbessertes Verfahren, das eine 90prozentige Ausbeutung des geförderten Salpeters, anstatt einer nur 60prozentigen, ermöglicht. (Ztschr. angew. Chemie.)

Die Verschmelzung der englischen Sprengstoffabriken soll nach Berichten der Tagespresse in der Weise erfolgen, daß aus allen Gesellschaften eine neue, eine „Holding company", gegründet werden soll, die neue Aktien im Austausch gegen die bisherigen ausgibt, aber jede Gesellschaft soll ihren persönlichen Charakter und ihren Verwaltungsrat behalten und fortfahren, ihre Spezialitäten herzustellen, wobei sie durch den technischen und verwaltungstechnischen Zusammenschluß mit den anderen Fabriken Vorteile haben wird. S.

Der Verbrauch von Baumwolle für die amerikanischen Sprengstoffabriken betrug im vierten Vierteljahr 1916 nach einem Bericht des Handelsministers in Washington 81 007 539 Pfund gebleichter Baumwolle. Für die Herstellung von Pulvern und Explosivstoffen bedient man sich jeder Art Baumwolle, mittlerer Faser, Linters und der Rückstandsfasern von den Körnern. Die genannte Menge entspricht 162 015 Ballen von je 500 Pfund und zeigt den Fortschritt seit Anfang 1916. Der Verbrauch im ersten Vierteljahr betrug 144 988 Ballen, im zweiten, am 30. Juni zu Ende gehenden 142 725 und im dritten 133 982 Ballen. Im ganzen wurden 583 710 Ballen verarbeitet, während 1915 nur 244 063 Ballen in der Sprengstoffabrikation verarbeitet wurden. In den Pulverfabriken sind am Ende des Jahres nur 19 754 Ballen oder 9 876 772 Pfund vorhanden, es mangelt aber nicht an Baumwolle und die Gesellschaften können davon große Mengen kaufen, besonders da zur Zeit die deutschen Unterseeboote den Exporthandel der Vereinigten Staaten gehemmt haben. Der Verlust, der sich bei der Verarbeitung der kurzen Fasern und der Rückstandsfasern bis zur Nitrierung der Baumwolle ergibt, beträgt ungefähr 30—40 Proz., er hängt von den Eigenschaften der rohen Faser ab. Rechnet man einen mittleren Verlust von 35 Proz., so beträgt das Rohgewicht auf Sprengstoffe verarbeiteter nicht gebleichter Baumwolle im vierten Vierteljahr 1916 249 254 Ballen und auf das ganze Jahr berechnet 898 015 Ballen. S.

Personalnotizen.

Dr. H. Kast, wissenschaftliches Mitglied des Kgl. Militärversuchsamtes zu Berlin, erhielt den Titel Professor, Dr. H. Piest, bisher Direktor der Pulverfabrik Spandau, den Charakter eines Geh. Armeebaurats.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Die Vorräte der früheren Jahrgänge
der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen sind nur noch **sehr gering.**
Die **jetzigen** Preise sind folgende:

Jahrgang 1906	60.— Mk.	
„ 1907	80.— „	(Nr. 4 u. 14 fehlen)
„ 1908	60.— „	
„ 1909	40.— „	
„ 1910	30.— „	
„ 1911	40.— „	
„ 1912/15	je 24.— „	
„ 1916	26.— „	

Zu beziehen gegen Voreinsendung des Betrages oder Nachnahme durch
J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2
Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1912:
Knallquecksilberstudien.
Von
Robert Philip,
Chemiker in Bofors (Schweden).
Mit 8 Tabellen.
Preis M. 1.60 mit Postgeld.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München,
Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck
aus der „Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen":
Das Füllen der Zündhütchen für Sprenggeschosse.
Von **Oskar Hagen,** Fabrikdirektor a. D.
Mit 28 Abbildungen.
Preis 3 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder gegen Nachnahme bezw. Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Str. 26.

Einzelne Hefte
der früheren Jahrgänge der „Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen" können von jetzt ab nur noch zu folgenden Preisen abgegeben werden:

Einzelhefte des Jahrg.	1906 u. 1907	je Mk. 2.—
„ „ „	1908	„ „ 1.80
„ „ „	1909 u. 1910	„ „ 1.50.

Zu beziehen gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages von:
J. F. Lehmanns Verlag in München,
Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

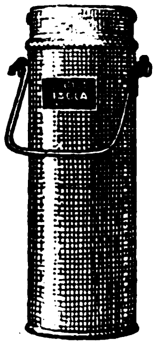
ISOLA Tauch- und Transportbehälter

für Sprengzwecke mit flüssiger Luft

gewährleisten grösste Wirtschaftlichkeit im Betriebe

Geringste Verdampfungsverluste
Höchste Festigkeit gegen thermische und mechanische Beanspruchung
Niedriger Anschaffungspreis

Bei zahlreichen staatlichen und privaten Bergbau-Unternehmen in grösserem Umfange eingeführt. — Näheres durch die



ISOLA

Gesellschaft für Wärme- und Kälte-Isolierung
Berlin SO 33 **m. b. H.** Schlesische Str. 26

Papiersäcke
Papiergewebe-Säcke

für alle Zwecke und in jeder Größe liefert billigst
H. Bandmann
Hamburg, Abt. S59, Mönckebergstr. 9.

Chemischer Techniker, Laborant und Betriebsmeister

mit pyrotechnischen Erfahrungen zum sofortigen Antritt gesucht. Schriftliche Angebote mit Angabe der Gehaltsansprüche und Bild an Cramer & Buchholz, Pulverfabriken m. b. H., Rübeland (Harz).

Pressluft-, Oel- und Wasserabscheider

„System Loss“

Abdampf-Entöler „System Loss“
mit Oel-Rückgewinnung

Oskar Loss G. m. b H.
Charlottenburg-Westend.

Holzmehl

Habe mehrere Waggon billigst abzugeben.
H. A. Berndt, Holzmehlfabriken in **Wernersdorf** bei **Merzdorf i. Schlesien.**

Baracken,

30×10, 15×10, 15×5 m etc., neu, zerlegbar, doppelwandig, sofort lieferbar, auch Lagerhallen in jeder Größe.
Dietzsch & Co., Barackenfabrik, **Lössau** b. Schleiz 80.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1910:

Die Methoden zur Beständigkeitsprüfung von Explosivstoffen in den verschiedenen Staaten.

Von Dr. **R. Escales.**
Preis M. 1.50.

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2,
Paul Heyse-Straße 26.

Destillierblase 3000 Liter mit Dampfschlange, Siebboden, Dampfmantel, Kolonne Kühler,
Destillierblase 500 Liter, Dampfschlange, Schaugläsern, Kolonne, 2 Kühler, Dampfmantel,
Destillierblase 200 Liter, mit Kolonne, Schaugläsern, Kühler, Gasheizung für Vakuumdestillation,
Liegendes Mischgefäß mit Ablaßhahn, 1000 Liter mit Rührwerk, Dampfanschluß,
Montejus 1000 Liter Inhalt, Eisen mit Kupferbelag, Dampfmantel, Ablaßhahn,
Montejus 1000 Liter, Eisen verbleit, Dampfmantel, Ablaßhahn,
2 Mahltrommeln à 40 Liter Inhalt, Hartporzellan
billig abzugeben
Dr. Oehler & Co., Kahl a. Main.

Fabrik-Verwalter - Büro-Vorsteher

Betriebskaufmann, Anfang 30, seit längerer Zeit in **Sprengstoffbetrieben tätig, sucht,** gestützt auf prima Zeugnisse, **leitenden, selbständigen Posten,** **auch in der chem. Grossindustrie.** Militärfrei. Vertraut mit sämtl. Arbeiten eines modernen Fabrikbüros, Selbstkostenberechnungen, Magazin und Lagerbuchführung. Lohn- und Kassensachen, Eingang und Versand, Korrespondenz. Gute techn. Kenntnisse der **Pulver- und Sprengstoffbranche, Füllbetriebe usw.**
Gefl. Offerten unter **K. H. 5236** befördert **Rudolf Mosse, Köln.**

Munitionskistenbeschläge

für Zündmittel, Wurfminen, Wurfgranaten-, Eierhandgranaten- u. Stilhandgranatenkisten, sowie **Patronenkasten** liefern als Spezialität zu billigen Preisen bei kürzester Lieferfrist
Vereinigte Baubeschlagfabriken Gretsch & Co. G. m. b. H.
Telegr.-Adr. „Gretschco“. **Feuerbach,** Seestr. 45. Tel. 73.

Ia braunes

Geschossfett

garantiert neutral und säurefrei,
liefern an Selbstverbraucher
Zapf & Lang
Fettwarenfabrik Schwäb. Hall.

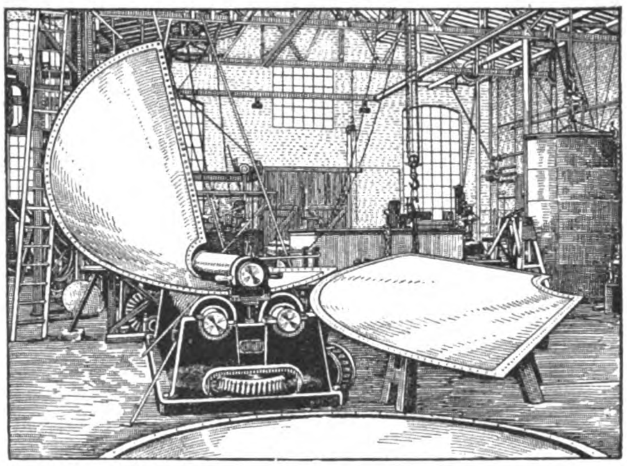
Digitized by Google

Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch
Frankenthal (Pfalz)

Aeltestes und grösstes Werk der Welt für

Homogene Verbleiung, Verzinnung und Blei-Nickel-Auskleidung.

Unzertrennlichkeit beider Metalle gewährleistet.



Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Rostschutzfette Geschoßfette

in verschiedenen Sorten und größeren Posten liefert sehr preiswert

Chemische Fabrik Lichtwitz & Co, Breslau II

Fernspr. 289 u. 290. Drahtanschr.: Lichtwitz, Berlinerstr, Breslau.

Einige 1000 gut erhaltene

Eisenkästen (Transportkästen)

ca. 80 cm lang, ca. 50 cm breit, ca. 20 cm hoch, mit 2 Griffen, verstärkt, haben billigst abzugeben

Rheinisch-Westfälische Eisenhandelsgesellschaft m. b. H.
Düsseldorf, Ludw. Loewehaus.
Telefon 5067, 5068.

Schwefeläther

in **allen Reinheitsgraden** und in **nur einwandfreier Beschaffenheit** liefert
F. Wulf, Aktiengesellschaft, Abt. Chem. Fabrik, **Werl i. W.**

Georg Richter, Schornsteinbau,

Chemnitz.

Ausführung von Oefen aller Art, Einmauerung von Kesseln und Apparaten. Sachgemäße Ausführung. Erfahrene Arbeitskräfte. Dissipatorschornsteine.

Munitionskisten

sowie alle sonstigen Holzfabrikate

Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2

Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Werkstein-material für Konzentrations-Apparate, Gaillard-, Glover- u. Denitrier-Türme, sowie für Filtriersteine, Plattenbelag, Beiztröge usw. **in säurefestem Hartgestein.**

Ausgedehnte eigene Betriebe, kurzfristige Herstellung.

Bachem & Cie., Königswinter-Rh.

6

Zweiflammrohr-Kessel

87 qm, 6 Atm., 2200 ∅, 9500 Länge,

mit kompletter Armatur

sofort lieferbar.

Eppstein & Co., Barmen-R.

Zellstoffwattemaschinen

komplette Einrichtungen für Zellstoffwattefabriken liefert auf Grund langjähriger Erfahrungen. Angebote stehen jederzeit zu Diensten.

Maschinenfabrik A.-G. vorm. Wagner & Comp.
Cöthen i. Anhalt.

Korken und Korkwaren

für Heeres- und Marinebedarf.

J. Sanner, Korkwarenfabrik,
Metzingen-S., Württ.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe

Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel
(Bayern).

Geschoß-Filze

für Geschosse, Körbe und Kisten.

Dichtungs- u. Unterlags-Filze.

Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

Wasserdichte Papiere
vom Lager lieferbar.
Eugen Schlösser, Remscheid
Postfach 17.

5 Waggon

Grubenschwartlinge

von 1 mtr. aufwärts lang, hat **abzugeben** und erbittet Angebote
Hubert Buchberger, Oberkammerlohe, Post Schaftlach, Oberbayern.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Papierhülsen

und alle anderen

Artikel aus Papier

liefert billigst für alle Zwecke

Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heysestr. 26

Der Nothelfer

in plötzlichen Unglücksfällen

Von **Dr. EMIL ROTTER**, k. b. Oberstabsarzt I. Kl.
Mit 31 Abbildungen. 17./19. Auflage.
Preis **Mk. 1—.**

Digitized by Google

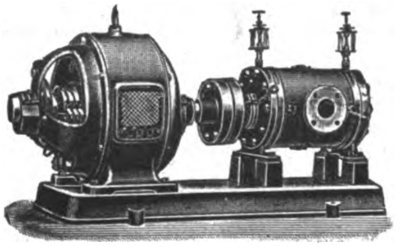
Mulden u. Pfannen aus Stahlblech

als Ausgieß-, Trocken- oder Kristallisier-Pfannen
liefert in jeder Form und Größe
Thomas & Baumgarten, G. m. b. H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg 7.
Man verlange Offerte unter Angabe des Quantums.

Pressen, hydraulisch mechanisch
Preßpumpen
fertigt
Maschinenfabrik Dr. Bernhardi Sohn
Eilenburg 15 bei Leipzig.

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen
mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 10 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Feuerlöschgeräte und Armaturen
jeder Art
Metall-Giesserei
Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.
Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.

Nur M. 1,50
Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9 s.

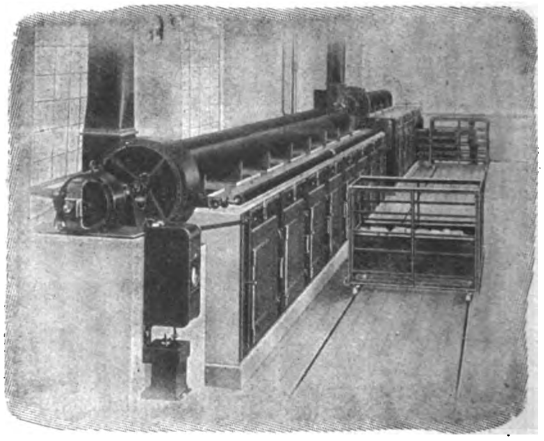
Maschinenfabrik M. Ehrhardt A. G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation
Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Mahlaufträge
gesucht für unsere 3 Universal-Mühlen bis zur größten Mehlfeinheit.
Wir liefern und mahlen auch **Holzstreumehl** in feinster Mahlung.
Köhler & Cie., Saarbrücken 3.

Handgranatenstiele
einige 100000 Stück sofort und 30—40000 Stück wöchentlich, sowie jede Sorte **Pionier-** und sonstige **Stiele** direkt an Abnehmer
hat abzugeben
Fr. Stremme, Ohligs-Rhld.

Trocken-Einrichtungen



Anlage für 28000 kg (Trockengewicht) Schießbaumwolle pro Tag
Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhdl.)

Natronwasserglas 36/38° Bé
Bariumsuperoxyd 87%
Alaun, pulv.
Kohlensaur. Kalk, rein Ia weiss
günstig abzugeben.
Gefl. Anfragen an
Dr. Heinr. König & Co., G. m. b. H., Chemische Fabrik, Leipzig-Plagwitz.

Dichtungsringe, Pappscheiben
Pappen, Packpapier, Wellpappe
Papiersäcke, geklebt und genäht, Lohnbeutel
Beutel, Packungen und Pappwaren jeder Art
Kollianhänge-Etiketten
Jul. Schultze, Cottbus 19
Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung
Gegründet 1883.

Digitized by Google

Joseph Vögele, Abt. Memagwerk, Mannheim

Gußeiserne und säurebeständig emaillierte Apparate.

Meine säurebeständige Emaille ist die beste und überall, auch in der Sprengstoff-Industrie, erfolgreich eingeführt.

Zerkleinerungsmaschinen, Kugelmühlen, Sortiermaschinen, Transportapparate.

Prima Referenzen. — Man verlange Kataloge. Zerkleinerungsversuche in meiner Versuchsstation kostenlos.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem**, Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken z. Herst. v. je tägl.	3000 kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik „ „ „ „	16 000 „	„
	1 „ „ „ „ „	5 000 „	„
	1 „ „ „ „ „	10 000 „	Ammonnitrat
	1 „ „ „ „ „	30 000 „	„
	1 „ „ „ „ „	50-100 000 „	„
	2 „ „ „ „ „	5 000 „	„
	1 „ „ „ „ „	30 000 „	Kaliumnitrat

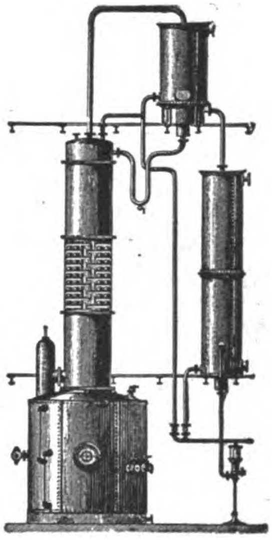
Friedrich Heckmann

Berlin, S. O. 16, Brückenstrasse 6b.

Dynamit-Glycerin-Destillationen.

Vacuum- u. Verdampf-Apparate

auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

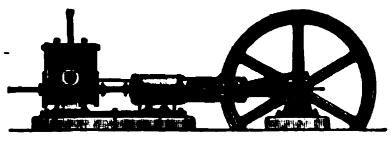


Absorptionsanlagen.

Poliertrommeln.

Extractionen.

Aether-Erzeugungs-, Rectifizier-Apparate und andere Maschinen für die Sprengstoff-Industrie.



Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =

Arthur Boecker Werke, Barmen-Rittershausen,
Heckinghauserstr. 102/106. Fernsprecher Nr. 4395.

Sprengkapseiröhrchen aus Ansonit

Tragrandkapseln

Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten Anfrage möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

Gebrüder Bellmer

Maschinenfabrik

Niefern, Baden.

Besteht seit 1842. Telegramme: Bellmer, Niefern.

Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die

Schiesswollfabrikation.

Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.

Patentierte Propeller-Holländer

zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.

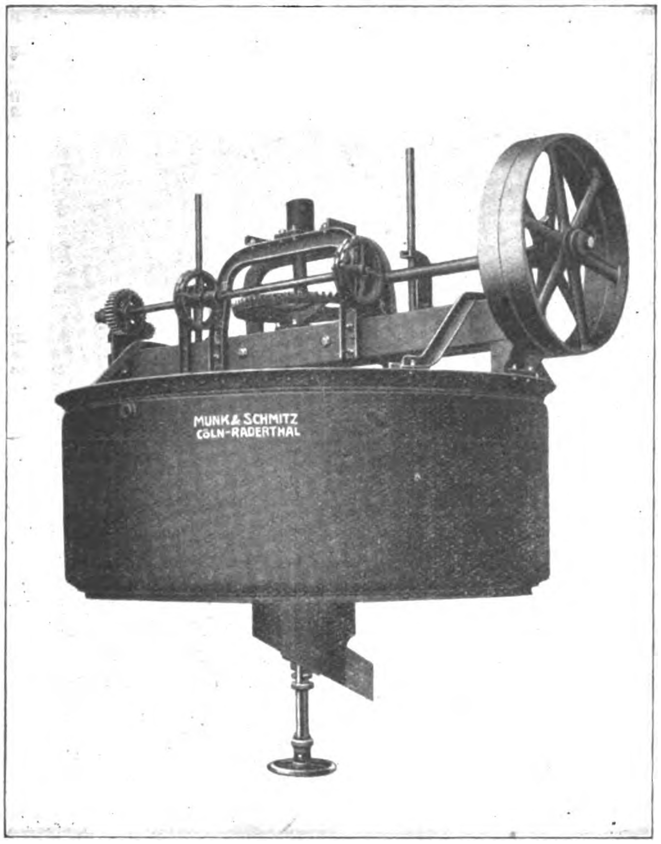
Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von

Nitro-Cellulose

Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Digitized by Google

Munk & Schmitz, Cöln-Radertal



Sämtliche Maschinen und Geräte für Sprengstoff-Fabriken
Kristallisatoren, Filternutschen, Schmelzanlagen, Luftpumpen, Rührkessel, Druckfässer, Wasser- etc. Pumpen

Kaufmann

mit praktischen Erfahrungen in der **Sprengstoff-** und **Munitions-Erzeugung** von größerer Sprengstoff-Fabrik zum baldigen Eintritt gesucht.

Angebote zu richten an **L. Strauß-Renan, Wiesbaden,** Pagenstecherstraße 1.

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Füllmaschinen D. R. G. M. 72930 für
leichte Sprengminen mit Pressen
zur Herstellung der Vertiefung für die Abschlußkapseln nach D. R. G. M. 77545/72.
25 Arbeiterinnen erzielen auf diesen beiden Maschinen eine Tagesleistung von etwa 10000 gefüllten Hüllen inkl. Vertiefung für die Abschlußkapsel.
Beste Detonierer! Beste Beschußergebnisse!

Betriebsmeister

mit langjährigen Erfahrungen aus der **pyrotechn. Branche,** insbesondere in **Leucht- u. Signalpatronen,** sucht ebensolche oder auch ähnliche Stellung.

C. Koch, Betriebsmeister,
Polenz b. Neustadt i. S.

Deutsche Sprengstoff-A.-G., Hamburg

Schutz-Marke: Deutsche Sprengstoff A.G. Hamburg.

Dynamitfabrik Wahn, Wahn (Rhld.)
Schießwollfabrik Düren Düren (Rhld.)

Telegramm-Adresse: Explosive Hamburg.
Fernsprecher: Gr. 3 1423 u. Gr. 3 1426.

empfiehlt in Ia. Qualität bezw. Ausführung:
Trinitrotoluol und Pikrinsäure
lose, gegossen u. gepreßt für sämtl. militärischen Zwecke, wie
Geschoßfüllungen, Sprengmunition
für Kavallerie und Pioniere, Minen etc., ferner
Collodiumwolle
für die Sprengstoffabrikation u. sämtliche **techn. Zwecke.**
Schießwolle
in Flockenform sowie gepreßt für
Minen- u. Torpedofüllungen.
Alle Sorten
Dynamite und Sicherheitssprengstoffe
nebst Zündrequisiten

Digitized by Google

Einrichtungen chem. Laboratorien

liefert rasch, preiswert und gut

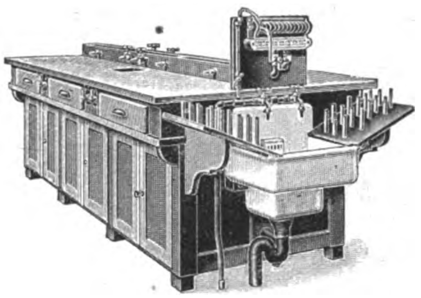
Max Kohl A.G.

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz

Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung



Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei.

Gesucht Sprengstoff-Chemiker

mit langjährigen Erfahrungen in der Fabrikation von rauchlosem Jagd- u. Militärpulver und Sicherheits-Sprengstoffen. Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf u. B. C. 4761 an Rudolf Mosse, Breslau.

Papier-Putzwolle

sehr saugfähig, per 100 kg M. 55,—. Versand Nachnahme nicht unter 50 kg, offeriert, solange Vorrat reicht

Putzlappenwerk Moritz Holz

Bl.-Weissensee, Rennbahnstr. 125.

Wegelin & Hübner, Halle (Saale)

Maschinenfabrik & Eisengiesserei A. G.

Langjährige Sonderheit:

Anlagen zur Erzeugung von Salpetersäure nach dem Valentiner-Verfahren

Apparate zur Herstellung von Sprengstoffen, insbesondere von

Trinitrotoluol

Ferner: Nitrierapparate, Rührwerksapparate, Filternutschen, Lösegefässe, Druckfässer; Weiter: Verdampfapparate in Guss- und Schmiedeeisen, Trockenschränke und Filterpressen, Kellyfilterpressen D. R. P.

Anlagen zur Gewinnung und Raffination von Glyzerin, sowie

vollständige Einrichtungen für chemische Fabriken

Des Ferneren: **Naßluftpumpen,**

Vakuumpumpen und Kompressoren, Pumpen aller Art, hydraulische Pressen, Preßpumpen, Akkumulatoren, Dampfkessel, Dampfmaschinen, Gußteile aller Art, (Spezialguß, z. B. für Alkalien und Säuren) usw. usw.

Gemahlene Schamotte

aus feuerfestem Material für dringenden Heeresbedarf gegen Dringlichkeitsbescheinigung hat abzugeben

Schlesische Porzellanfabrik,

G. m. b. H.,

Tiefenfurt, Kr. Bunzlau.

Bahnstation: Rauscha, O.-L.

Fernruf 5.

Telegramme: Schlesische.

Chemische u. Sprengstoffabriken

baut

J. G. Carl Eckelt, Berlin N.W. 7

Mittelstraße 2/4.

Erstklassige Schnelltrockenanlagen

für alle in der Schiess- und Sprengstoff-Industrie zur Trocknung gelangenden Produkte in erstklassiger Konstruktion u. Ausführung.

Westdeutsche Maschinenfabrik

Mehlem am Rhein.

Prima Referenzen.

Trommelfilter Patent Babrowski

ermöglicht kontinuierliche Feinabsiebung aller Flüssigkeiten

Wiedergewinnung kleinster Schwimmstoffe, wie Fasern, Brocken, Pülpe, Schlamm usw., aus Abwässern.

Viele Anlagen im Betriebe.

D.R.P. Ausland-Patente.

E. Babrowski, Grünberg i. Schl., Maschinenfabrik

Gewinnung des Kartoffel- und Rübenabtriebs aus den Schälmaschinen der Konservenfabriken, Grossküchen usw. für Futterzwecke.

Zur Anlage von

Trinitrotoluol

sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art

liefert als Spezialist

Pläne, Kostenanschläge und Maschinen

Chemisch-technisches Büro

J. RUDELOFF

staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor

Berlin-Wilmersdorf, Kaiserallee 16. Telephon-Amt Uhland, 1062

Digitized by Google

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate.	Extraktionsapparate.	Destillierapparate.	Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke.	Filterpressen.	Rektifizierapparate.	Rührwerksapparate.

Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,

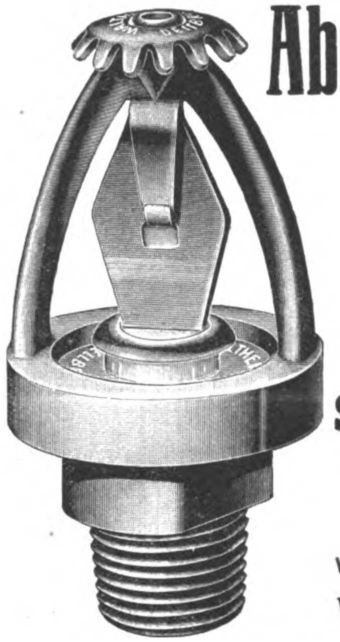
Kabelwort: Bamag-Berlin. **Berlin NW 87** **Kabelwort: Bamag-Berlin.**

Eisenfässer

in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Firnisersatz
für Sprengstoffhülsen
Hartpeche
für Munition
Asphaltlacke
Leinölersatz
Lösungsmittel
Paraffin, dunkel
Maschinen-Fette
und Talgersatz
Kaltleim
Chemische Erzeugnisse, G. m. b. H.
Niedersedlitz i. Sa.

Filtrirpapiere und Filter
für das analytische Laboratorium und die chemische Industrie.
Sonderheit
Mit Salz- u. Flußsäure behandelte u. mit destillirtem Wasser ausgewaschene Filter.
Gänzlich nahtlose
Extractions- u. Diffusionshülsen
auch für den Conceptions-Nachweis nach Prof. Dr. Abderhalden vorgeprüft.
Macherey, Nagel & Co. G.m.b.H.
Düren-Rhld.
Preisliste auf Verlangen kostenlos.



Absolut sichere Unterdrückung entstehender Brände

bezw. unbedingte Verhinderung von Katastrophen
infolge Feuerausbruches
gewährleisten unsere

Feuerlöschanlagen mit selbsttätigen Löschbrausen

und selbsttätigen Alarmvorrichtungen.
Kein menschliches Eingreifen erforderlich.
Glänzend bewährt. Viele Anerkennungen.
Von sämtlichen deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannt.

Walther & Cie., Aktiengesellschaft, Köln-Dellbrück.

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Dortmund.

Digitized by Google

Spreng-Russ

für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G. Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Gußeiserne

Destillier- u. Rektifizier-Apparate

bewährte Konstruktionen, D. R. P.

liefern in allen Grössen

Strauch & Schmidt, Neisse, O.-S.

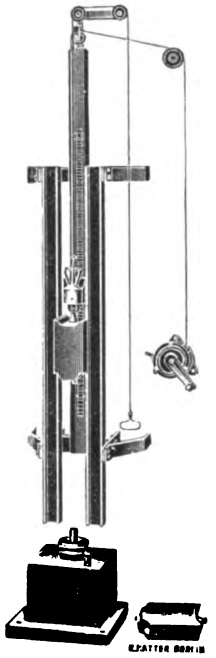
Filiale: Niklasdorf, Oesterr.-Schles.

E. A. Lentz, Berlin N.

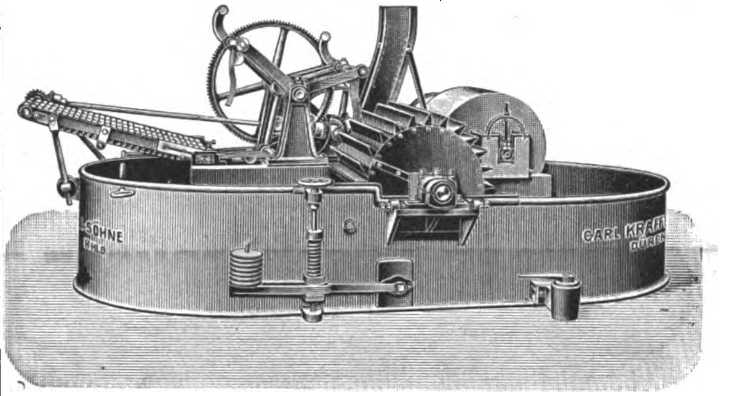
Große Hamburgerstraße 2.

Apparate-Bauanstalt

Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.



Fallhammer Modell Militärversuchsamt.



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

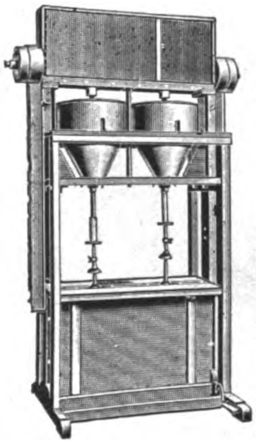
Waschmaschinen verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

Lager-kessel

für **Säuren, Oele** etc. geeignet von 5 bis 40 cbm Inhalt, mit Ein- und Auslaufstutzen versehen, neu u. gebraucht, schnellstens preiswert lieferbar.

Arthur Loewenstein, Berlin W. 30
Martin Lutherstraße 86.



Karl Seemann

Fabrik für Spezialmaschinen der Nahrungsmittel- und Chemischen Industrie

Berlin-Borsigwalde 16

fabriziert als Spezialität:

Automatische Patronier-Maschinen

zum staubfreien Abfüllen pulverartiger Sprengstoffe,
zum Füllen von Wurf- und Handgranaten,
zur Herstellung von flüssigen Luft-Patronen usw.

Knet- und Misch-Maschinen

für die Pulver-, Sprengstoff- und Dynamitfabrikation.

Feldgraue

Farben

Diamantgrau matt und glänzend
Asphalt-Eisenlacke
Leinöl-Ersatze
Spachtelgrundfarbe
liefert billigst

Friedrich Kayser, Frankfurt (Main),
Bornheimer Landstraße 57.

Graphit,

hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.

Russ

in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung

Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Digitized by Google

AWA Dichte, säurefeste Fussböden, Wände, Decken, Behälter, Kanäle durch Ueberziehen mit dem aechten Awa-Asphalt-Isolierlack und dem aechten Awa-Asphalt.
Man verlange Prospekt No 91
A. W. Andernach Beuel a. Rhein.

Holzmehl
garantiert trocken, in allen Feinheiten.
Harzer Holzwaren-Fabrik Gebr. Lohoff, Tettenborn-Südharz.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Hannorit-Zellnlose-Ringe
Hannorit-Leder-Packnng
D. R. G. M.
für hydraulische Anlagen jeder Art.
Deutsche Packungs- und Isolier-Werke G. m. b. H.
Hannover-Hainholz.

Rheinische Metallwaaren- u. Maschinenfabrik
Düsseldorf

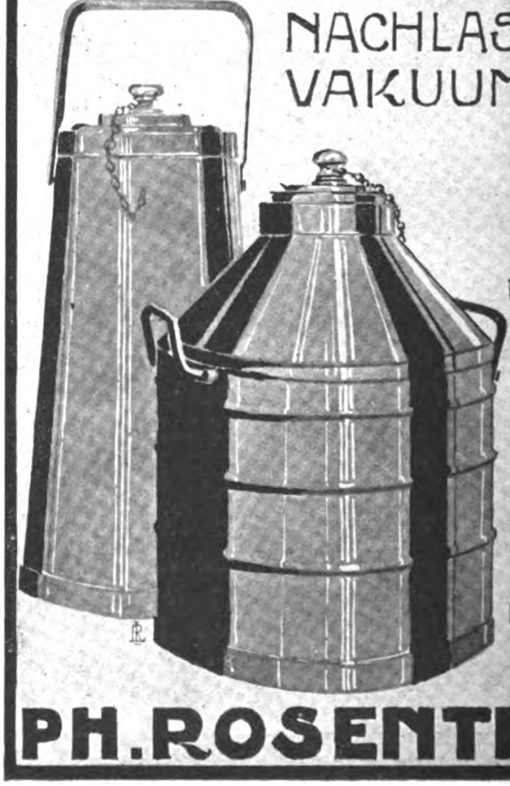
Abteilung Düsseldorf-Derendorf: Fabrik von Geschützen System Ehrhardt; Artillerie- u. Infanterie-Munitionsfabrik; Fabrik nahtloser Rohre und stählerner nahtloser Hohlkörper aller Art nach dem Ehrhardtschen Preßverfahren.

Abteilung Rath: Tiegelguß- u. Martinstahlwerk; Radsatzfabrik; nahtlose Eisenbahn-Speichenräder System Ehrhardt; Scheibenräder; Spiralrohrwerk; Schnelldrehstahl: Marken „Satan", „Rekord", „Rekord Spezial"; Werkzeugstahl; Konstruktionsstahl; Nickel-, Nickelchrom- und Wolframstahl; Turbinenmaterial.

Abteilung Sömmerda: Gewehrfabrik; automatische Pistolen und Karabiner; Maschinengewehre; Jagdgewehre; Revolver; Seitengewehre; Munitionsfabrik; Zünderfabrik; Maschinenfabrik für die Munitionsbranche.

Glasballons
aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

TAUCH u. TRANSPORT GEFÄSSE FÜR FLÜSSIGE LUFT
GERINGE VERDUNSTUNG. GROSSE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT. KEIN NACHLASSEN DES VAKUUMS.



SELB I. BAYERN
PH. ROSENTHAL & Co

Digitized by Google

Anlagen zur Herstellung von

flüssigem Sauerstoff für Sprengzwecke

liefert seit 17 Jahren

Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A. G.

Abteilung Gasverflüssigung Höllriegelskreuth bei München.

Technisches Büro Dr. L. Sieder

München, Seidlstrasse 11

Sprengen mit Oxyliquit

sämtliche Einrichtungen und Hilfsmittel.

Ausführung von Sprengungen durch eigenes Personal. — Fachmännische Beratung.

Dr. Hauser & Co.

CÖLN - Gereonshaus

Fernruf: A 2405 und A 2406 - Drahtanschrift: Hauser Gereonshaus Cöln

Alaun-Verbindungen, u. a. **Kalialaun**, gebr. Alaun, Chromalaun.
Aluminium-Verbindungen.
Ammoniak-Verbindungen, u. a. Ammonium-Nitrit und -Nitrat, Hirschhornsalz, Salmiak in allen Qualitäten.
Antimon-Verbindungen, u. a. **Brechweinstein.**
Aceton, Ameisensäure und Arsenik.
Barium-Verbindungen, u. a. Chlorbarium, Blanc fixe.
Blei-Verbindungen, u. a. **Bleizucker.**
Benzoesäure und benzoesaures Natron.
Borax und Borsäure, Betanaphtol.
Calcium-Verbindungen, u. a. **kohlensaurer Kalk, salpetersaurer u.** phosphorsaurer Kalk.
Chlorkalium und Chlorkalk, Chloroform.
Chlorzink, Chlormagnesium. — **Chrom**-Alaun, -Kali und -Oxyd.
Eisenchlorid und Eisenvitriol. — Essigäther und Essigsäure.
Formaldehyd. — Grafit, Graukalk.
Kalium-Verbindungen, u. a. **Permanganat, gelb- und rotblausaures,** chlor- u. phosphorsaures, Aetz-, Chrom- und Fluor-Kali, **Metasulfit** und **Metabisulfit, Bicarbonat** und Kleesalz.
Kupfer-Verbindungen, u. a. **Grünspan, Kupfervitriol,** essigsaures Kupfer-Sulfid und Oxyd.
Milchzucker und Milchsäure.
Magnesium-Verbindungen, u. a. kohlensaures und gebranntes Magnesium, Bittersalz.
Natrium-Verbindungen, u. a. **Sulfit** und **Bisulfit, Nitrit, Nitrat, Schwefelnatrium, Aetznatron, Glaubersalz, Antichlor, Bicarbonat,** Hyposulfit, Perborat, chlorsaures, phosphorsaures, essigsaures Natron, Bichromat, **Natronlauge.**
Oxalsäure, Glycolsäure.
Pottasche in allen Graden und Qualitäten.
Salizylsäure und **salizylsaures Natron.**
Salmiak in allen Qualitäten. — Schwefel-Aether und -Antimon.
Tetrachlorkohlenstoff, Talkum.
Weinsteinsäure, Weinstein. — Zitronensäure.
Zink-Verbindungen, u. a. **Chlorzink** und Chlorzinklauge, **Zinkvitriol** und sulfit.
Zinnsalze und Chlorzinn.

Gas-Reinigung

Theisens Patent Desintegrator-Gaswascher für Gase aller Art

Kühlung, Reinigung, Saugung, Druckerzeugung
in einem Apparat und mit einem Antrieb

Hochgradige Staub- und Teerausscheidung
Unschädlichmachung von Abgasen
Wiedergewinnung von Metallstaub u. dergl. aus Gasen
Absorption

Absorption von nitrosen Gasen

Betriebssicherste, einfachste und rationellste Anlagen
Minimalster Raumbedarf
Große quantitative Leistung in einem Apparat.

Eduard Theisen

München O 27, Herschelstr. 25

Offerten und Projekte kostenlos

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.

Willers & Schulte, Hamburg I.

Zum Schneiden

von

Blättchen-, Ring- oder Röhren-Pulver

verwende man

Pulver-Schneidemaschinen „Krause"

Auch baue ich

Stanzmaschinen für Minenpulver, Pulver-Walzwerke usw.

Karl Krause, Maschinenfabrik,

Leipzig 13.

Filiale und Lager: Berlin C. 19, Seydelstraße 11-12.

MASCHINENFABRIK SANGERHAUSEN

vorm. Hornung & Rabe Sangerhausen.

Original - Frederking - Apparate

mit in den Wandungen homogen eingegossenen Rohrschlangen.

Komplette Heißwasser-Beheizungs-Anlagen

für Temperaturen bis 400° C.

Vakuum-Verdampf-Anlagen

auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

Kondensationsanlagen. ---- Vakuumpumpen.

Zentrifugen mehr als 30 jährige Erfahrungen. **Filterpressen aller Art.**

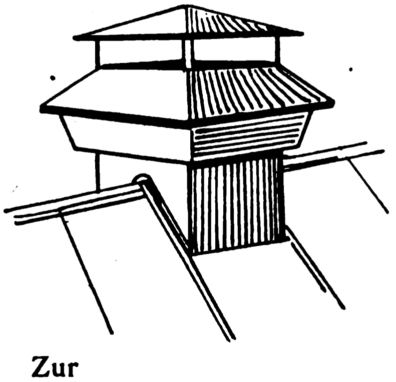
Sweetland-Filterpresse, D.R.P. für selbständige Entleerung u. Momentverschluß.

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere

„Universal"

Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.

Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co., **Augsburg 6.** G 273/274.



Gesetzlich geschützt!

In kurzer Zeit Tausende geliefert!

Zur

Lüftung

von Fabrikräumen, Hallen u. dergl. empfehle ich meine wasserdichten, abschließbaren

Perfekt-Lüfter

Praktische und sinnreiche Innenkonstruktion. Erste Referenzen von Behörden und Privaten!

G. Zimmermann, Glasdachbau **Stuttgart.**

Quarzglas Quecksilber-Thermometer

für Temperaturen bis + 750° Celsius mit und ohne Metallfassungen.

Vorteile: Dauernd gleichbleibende Temperaturangaben,
Bequemste Ablesung,
Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel,
Unempfindlichkeit gegen Säuren.

!! Alle Arten Thermometer für Wissenschaft und Technik !!

Universal-Gasanalysen-Apparat „Deutz".

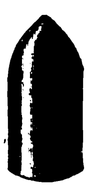
— Bequemster Reise-Apparat der Gegenwart —

Listen auf Wunsch unentgeltlich!

Alleinige Fabrikanten

Dr. Siebert & Kühn in Cassel.

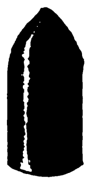
Grand Prix St. Louis 1904, Brüssel 1910.
Goldene Staatsmedaille Cassel 1905, Malmö 1914.



Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.



Jüngerer Chemiker

auch kriegsbeschädigter,

für unsere Fabrik Sythen gesucht.

Bedingung baldigster Antritt. Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Bekanntgabe des Militärverhältnisses und Gehaltsforderung erbeten.

Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Actien-Gesellschaft, Berlin W. 9.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift
für das
gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 21. **1. Novemberheft 1917.** **12. Jahrgang.**

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Die Arbeiten der russischen Kommission für Explosivstoffe im Jahre 1914.

Bericht von R. I. L.

In der Nr. 17 unserer Zeitschrift brachten wir bereits einen Bericht über die Arbeiten der russischen Explosivstoffkommission im Jahre 1915. Die Bedingungen der Kriegszeit brachten es mit sich, daß der Bericht für 1914 später erscheint, als der Bericht für 1915, weil der Erhalt der Zeitschriften aus dem Auslande mit großen Schwierigkeiten verknüpft und von vielen Zufällen abhängig ist.

Ausführliche Berichte über die Tätigkeit der russischen Kommission für Explosivstoffe im Jahre 1914 befinden sich in der russischen Zeitschrift „Gorny Journal" 1914 und 1915.[1]) — Wir entnehmen diesen Berichten das Interessanteste und geben hier die folgenden Arbeiten der Kommission wieder:

I. Instruktion für die Vernichtung der Sprengstoffe;
II. Verzeichnis der in Rußland zugelassenen Sprengstoffe;
III. die auf Grund der Zulassungsanträge erhaltenen Resultate der Prüfung der einzelnen Sprengstoffe, sowie die Beschlüsse der Kommission darüber. Das sind folgende Sprengstoffe: 1. Jouschkit, 2. Sigenit II, 3. Dynammon I, 4. Neo-Astralit, 5. Bellit Nr. 2 und Nr. 4, 6. Newit, 7. Kohlenkarbonit.
IV. 1. Die Prüfung von Novonobelit B und C, von Nobelit VIII und Gallert-Karbonit in Bezug auf lange Lagerung in feuchter Atmosphäre.
   2. Feststellung der höchsten zulässigen Ladung für Grisoutine und Favier-Sprengstoffe.

I.

Die Instruktion für die Vernichtung der Sprengstoffe wurde auf Grund der von den verschiedenen Mitgliedern der Kommission ausgearbeiteten Entwürfe in der folgenden endgültigen Fassung genehmigt:

Instruktion für die Vernichtung der von den Zivilbehörden und Privatpersonen zu Sprengarbeiten bezogener Sprengstoffe.

§ 1. Die nach den Sprengarbeiten übriggebliebenen Sprengstoffe, welche weder den Sprengstofflagern zurückgeführt, noch an andere Personen verkauft oder an der Arbeitsstelle vernichtet werden können, sowie verdorbene Sprengstoffe müssen auf eine der drei folgenden Weisen vernichtet werden:

a) Durch Unterwassersetzen,
b) Durch Verbrennen und
c) Durch Explosion.

[1]) 1914 Bd. III S. 90—165; 1915 Bd. II S. 212—232.

In allen Fällen, wo das Explodieren angewendet werden kann, hat Vernichtung des Sprengstoffes eben auf diese Weise zu erfolgen, weil diese Methode die ungefährlichste von allen drei Methoden ist. Steht der Anwendung der Explosion etwas im Wege, so wird das Unterwassersetzen angewandt. In allerletzter Linie kommt das Verbrennen in Betracht.

§ 2. Die Vernichtung der Sprengstoffe wird im allgemeinen auf Kosten des Besitzers ausgeführt, mit Ausnahme der Fälle, wo bewiesen wird, daß die Sprengstoffe bereits vom Lager in verdorbenem Zustande abgegeben wurden. In diesem Falle trägt die Kosten der Vernichtung der Sprengstoffe der Inhaber des Sprengstofflagers.

§ 3. Ueber jeden Fall der Vernichtung der Sprengstoffe muß die örtliche Polizei sowie diejenige Behörde benachrichtigt werden, welche die Erlaubnis zum Erwerben der Sprengstoffe erteilt hat; es muß dabei auch die Menge des der Vernichtung obliegenden Materials, sowie der Ort und die Zeit der Vernichtung angegeben werden. Ueber einen jeden Fall der Vernichtung muß Protokoll geführt werden.

§ 4. Die Vernichtung der Sprengstoffe muß unter der unmittelbaren Leitung von volljährigen und nüchternen Personen, welche über den Verkehr mit Sprengstoffen vollständig orientiert sind, vorgenommen werden. Es müssen dabei sämtliche gesetzlich vorgesehenen Vorsichtsmaßregeln getroffen werden.

A. Vernichtung durch Unterwassersetzen.

§ 5. Die Vernichtung der Sprengstoffe durch Unterwassersetzen kann vorgenommen werden:

a) in der offenen See,
b) in Binnenseen, Teichen und Flüssen,
c) in Fässern.

§ 6. In der offenen See dürfen an tiefen Orten Sprengstoffe jeder Art versenkt werden, wobei die unter Wasser zu setzenden Materialien ihre Packung behalten können.

§ 7. In Binnenseen, Teichen, Flüssen und Fässern dürfen nur solche Sprengstoffe versenkt werden, die sich in Wasser leicht und vollständig auflösen, sowie diejenigen von den im Wasser nicht vollständig löslichen, deren unlöslicher Rückstand jedoch als solcher unexplodierbar ist. Auf diese Weise können solche Sprengstoffe vernichtet werden, deren Hauptbestandteil Kali-, Natron- oder Ammonsalpeter (z. B. Schwarzpulver, Cahücit, Ammoncahücit, Roburit, Favier, Ammonal, Glückauf, Titanit usw.) oder Chloratsprengstoffe (Cheddit, Prometheus, Rakarok, Miedziankit usw.) bildet. Spreng-

Digitized by Google

stoffe, welche außer den obengenannten Bestandteilen noch Nitroglyzerin enthalten, wie z. B. Dynamit, Grisoutine, Nobelit, Karbonit, Kohlenkarbonit usw. dürfen nicht zwecks Vernichtung unter Wasser gesetzt werden.

§ 8. Bei dem Versenken der in § 7 aufgezählten Sprengstoffe in kleineren Wasserbassins (kleinen Flüssen, Binnenseen) muß die Erlaubnis der Lokalbehörden und unter Umständen auch der Besitzer der Wasserbassins erlangt werden, wenn Sprengstoffe in einer Menge von über 3 Pud vernichtet werden sollen. Bei kleineren geschlossenen Wasserbassins muß die Erlaubnis der Besitzer dieser Bassins auch in den Fällen eingeholt werden, wenn die Menge der zu versenkenden Sprengstoffe unterhalb 3 Pud bleibt.

§ 9. Zum Versenken von Sprengtoffen in den in den § 7 und 8 erwähnten Wasserräumen müssen die Sprengstoffe ausgepackt und von den Hüllen befreit werden. Das Unterwassersetzen muß nach Möglichkeit auf größere Flächen verteilt werden, damit das Anhäufen von größeren Mengen von Sprengstoffen an einer Stelle vermieden wird und das Auslaugen des löslichen Teils des Sprengstoffs durch Wasser energischer vor sich gehen kann.

Zum Vermeiden der Möglichkeit des böswilligen Herausnehmens der versenkten Sprengstoffe aus dem Wasser muß der Ort, an welchem die Sprengstoffe unter Wasser gesetzt werden, mindestens 2 bis 4 Stunden unter Beobachtung bleiben.

§ 10. Beim Vernichten der Sprengstoffe in Fässern wird zweckmäßig auf je 1 Pud des im Faß befindlichen, aus der Packung herausgenommenen und von den Hüllen befreiten Sprengstoffes etwa 8 bis 10 Pud Wasser angewandt. Für Sprengstoffe, welche Chlorate enthalten, empfiehlt sich, das Wasser heiß zu verwenden. Das Gemisch muß mit Holzrührern gerührt werden, dann wird es etwa $^1/_2$ bis 1 Stunde stehen gelassen; das Wasser wird in einen tiefen Graben abgelassen und auf das im Faß zurückgebliebene Material wiederum Wasser aufgegossen. Diese Operation wird 3- bis 4mal wiederholt.

B) Vernichtung durch Verbrennen.

§ 11. Durch Verbrennen können sämtliche Sprengstoffe mit Ausnahme der Knallquecksilberkapseln und ähnlicher Stoffe vernichtet werden.

§ 12. Da bei der Verbrennung der Sprengstoffe auch Explosionen nicht ausgeschlossen sind, so müssen die Orte, an welchen die Verbrennung der Sprengstoffe vorgenommen wird, mindestens 150 Saschen von bewohnten Räumen entfernt sein. Die Verbrennung wird auf einer Stelle vorgenommen, welche sorgfältig von Steinen, Aesten und Rasen befreit wird. Die Verbrennung der Sprengstoffe darf nur bei trockenem Wetter vorgenommen werden.

Beträgt die Menge der durch Verbrennung zu vernichtenden Sprengstoffe mehr als eine Kiste, so muß in Fällen, wo natürliche Deckungen, wie z. B. Unebenheiten des Bodens, große Bäume usw. nicht vorhanden sind, in einer Entfernung von etwa 25 Saschen eine künstliche Deckung, wie Wände aus Holzbalken, Erdwälle usw. hergestellt werden, hinter der die die Vernichtung vornehmenden Personen sich aufhalten können. Ist die Menge der zu vernichtenden Sprengstoffe sehr groß, so werden dieselben zu dem Vernichtungsort in Partien von nicht über 10 Pud zugestellt.

§ 13. Die Verbrennung der Sprengstoffe kann entweder durch unmittelbare Entzündung oder auf einem entfachten Scheiterhaufen vorgenommen werden, wobei auf einmal nicht über 1 Pud Schwarzpulver oder $1^1/_2$ Pud andere Sprengstoffe vernichtet werden dürfen.

§ 14. Eine unmittelbare Verbrennung ist nur bei Sprengstoffen zulässig, die sich leicht entzünden und energisch verbrennen, wie z. B. Schwarzpulver, Nitroglyzeringemische (Dynamite, Karbonite, Nobelite und Grisoutine usw.) oder Gemische mit Chloraten. Pulverförmige Stoffe werden dabei aus den Patronen in schmalen Spuren herausgeschüttelt, wobei die Hülsen gesammelt werden und nach dem Verbrennen des Sprengstoffes ebenfalls für sich verbrannt werden. Gepreßte oder plastische Sprengstoffe werden nebeneinander in eine Reihe gelegt, wobei zur besseren Uebertragung des Feuers die Enden der Hülsen abgelöst werden. Es ist dabei darauf zu achten, daß sich in den Patronen keine Kapseln mit Knallquecksilber befinden.

§ 15. Die Entzündung der Patronenreihe wird von der Windseite mittels der Bickford-Schnur ohne Kapsel oder mit einer langen Stange mit brennendem Werg ausgeführt, wonach die die Verbrennung vornehmenden Personen sich sofort in die Deckung zu entfernen haben.

Dem Verbrennungsort darf man sich erst dann nähern, wenn man die vollständige Sicherheit hat, daß die Verbrennung des Sprengstoffes bereits beendet ist.

Nach der Beendigung der Verbrennung muß man sich überzeugen, daß keine unverbrannten Sprengstoffe zurückgeblieben sind. Zu diesem Zwecke muß man die Asche vorsichtig mit Holzschaufeln auseinanderschüren. Werden unverbrannte Teile des Sprengstoffes ermittelt, so müssen diese gesammelt und in einem Scheiterhaufen wiederum verbrannt werden.

Die Verbrennung der nächsten Partie der Sprengstoffe kann erst dann vorgenommen werden, nachdem man sich überzeugt hat, daß auf dem Verbrennungsort keine unverbrannten Teile, sowie kein Feuer von den vorhergehenden Operationen zurückgeblieben ist.

§ 16. Das Verbrennen auf dem Scheiterhaufen ist in Bezug auf die Vollständigkeit der Verbrennung viel sicherer als die unmittelbare Verbrennung des Sprengstoffes, jedoch ist dieses für Schwarzpulver und ähnliche Gemische nicht zulässig. Der Scheiterhaufen muß so groß gemacht werden, daß es nicht nötig erscheint, demselben noch während der Verbrennung des Sprengstoffes Brennstoff zuzusetzen. Ist die Menge des zu vernichtenden Sprengstoffes nicht groß, so kann man die Patronen vorsichtig eine nach der anderen direkt in den gut brennenden Scheiterhaufen aus einer nicht allzu großen Entfernung werfen, wobei jede folgende Patrone erst dann hineingeworfen werden darf, wenn die vorhergehende vollständig verbrannt ist.

Für die Vernichtung von Bickford-Zündschnüren sowie von Sprengkapseln, die kein Knallquecksilber enthalten, ist die Verbrennung auf dem Scheiterhaufen auch die zweckmäßigste.

Zur besseren Verbrennung des Scheiterhaufens empfiehlt es sich, denselben mit Petroleum zu begießen.

C. Die Vernichtung durch Explosionen.

Die Vernichtung durch Detonation wird nur bei Sprengstoffen angewandt, die mittels einer Sprengkapsel mit Knallquecksilber leicht an der Luft zur Explosion gebracht werden können, wobei für wasserunlösliche und schwer entzündbare Stoffe, sowie für Dynamite, die sich nicht in zugefrorenem Zustande befinden, diese Methode als die zweckmäßigste erscheint.

§ 18. Durch Detonation können sowohl einzelne Patronen als auch ganze Pakete und Kisten des Sprengstoffes, jedoch nicht mehr wie eine Kiste auf einmal, vernichtet werden. Die Vernichtung durch Detonation wird unter denselben Bedingungen und Vorsichtsmaßregeln vorgenommen wie die Vernichtung durch Verbrennen (siehe § 12 und 15), jedoch mit dem Unterschiede, daß die Entfernung von dem Vernichtungsort bis zur Deckung nicht unter 50 Saschen beträgt.

§ 19. Zum Erzielen einer vollständigen Explosion empfiehlt sich, die Detonation in einem Graben von etwa 1 bis 2 Kubik-Arschin vorzunehmen. Nachdem

Digitized by Google

die Kiste mit dem Sprengstoff in dem Graben angebracht wird, wird dieselbe in dem Graben vorsichtig mit Erde zugeschüttet. Beim Vernichten eines Paketes oder einer Kiste der Sprengstoffe muß man, je nach der Menge des Sprengstoffes, 2 bis 5 Knallquecksilberkapseln in das Paket oder in die Kiste hineintun, wobei die Kiste mit einem Deckel lose zugedeckt wird. Die Sprengkapseln dürfen nicht zugefroren sein.

§ 20. Die Zündung muß elektrisch erfolgen und nur in Ausnahmefällen sind Bickford-Zündschnüre zulässig. Die Sprengkapseln dürfen nicht unter Nr. 8 (2 g Knallquecksilber) angewendet werden.

Die Hüllen, sowie die leeren Kisten, welche nach der Vernichtung der Sprengstoffe zurückgeblieben sind, werden auf dem Scheiterhaufen verbrannt. Auf dieselbe Weise, aber unter Berücksichtigung der § 14—16 dieser Instruktion, werden auch die bei der evtl. unvollständigen Detonation gebliebenen Rückstände der Sprengstoffe vernichtet.

§ 21. Die Menge der auf einmal gleichzeitig zu vernichtenden Kapseln mit Knallquecksilber darf 1000 Stück nicht übersteigen. Die Kapseln werden zusammen mit der Packung in den oben erwähnten Graben hineingelegt; oberhalb der Kapseln kommt ein Paket von 4 bis 5 Patronen Dynamit, darunter mindestens eine Sprengpatrone.

Die Vernichtung selbst wird in der Weise ausgeführt, wie sie in § 19 beschrieben ist. Die feucht gewordenen Kaspseln müssen zuerst in freier Luft getrocknet werden. (Fortsetzung folgt.)

Die Fernwirkung der Kampfgase.

Von M. Reuter.

Allgemeines.

Der Krieg hat auf dem Gebiete der dynamischen Meteorologie und der Erkenntnis von der Dynamik der Atmosphäre für ballistische Zwecke manche Neuerscheinung zutage gefördert und damit für den meteorologischen Forscher einen weitergezogenen Wirkungskreis in der Physik unserer Lufthülle geschaffen. Insbesondere sind die Energieverteilung und -Ausgleichung einer abgeschlossenen Luftmasse, wie von nebeneinanderliegenden Luftmassen mit ungleichen Temperaturen, große atmosphärische Zirkulationsbewegungen, sowie auch die Strömungen in den wandernden Hoch- und Tiefdruckgebieten Faktoren, die bei allen vom stationären oder gewohnten Zustand auftretenden Abweichungen in Anschlag gebracht werden müssen.

Die Lufthülle ist das unendliche Reservoir für die gasförmigen Körper, in gleicher Weise wie das Meer für die flüssigen oder löslichen Stoffe des Weltalls. In diesem Reservoir sind Abweichungen von den als normal gedachten Verhältnissen, wie sie in der Zusammensetzung der Luft nach ihrem Gehalt an Stickstoff und Sauerstoff begründet sind, möglich durch Beimengung und Aufnahme heterogener organischer wie anorganischer Körper in feinster Verteilung, durch örtliche Ausdünstungen (Miasmen), Bodenwitterungen, durch unebenes Gelände, Abwechslung von Berg und Tal, Einlagerung von Seen und Flüssen, belaubten Wäldern und dergleichen. Hiezu können noch atmosphäre Katastrophen, elektrische Entladungen (Gewitter in den verschiedensten Abstufungen, Hagelschlag, Platzregen) treten. In den südlichen Klimen wären in dieser Hinsicht zu beachten der Schirokko, außerdem in Arabien und im Innern Asiens im Gegensatz zu dem feuchtwarmem Staub- und Sandwind des Schirokkos der heiße, trockene Glutwind des Samum, dem sogar giftige Eigenschaften — aber mit Unrecht — beigelegt werden. Endlich wären noch die anormalen Küsten- und Meereswinde der Taifune und die Zyklonen oder Wirbelwinde zu erwähnen. Wie diese in weitester Verbreitung und nach gewissen Naturgesetzen auftretenden großzügigen Wetterkatastrophen die chemische und physikalische Zusammensetzung der Luft beeinflussen und ausgedehnte, wie unterbrochene Strömungen und Niederschläge in den verschiedensten Formen — man denke nur an das strichweise Auftreten der Gewitter und Hagelschläge — zur Folge haben können, für welche alle Berechnungen inbezug auf das Eintreten für einen bestimmten Umfang versagen, so können auch im Kleinen erzeugte heterogene Luftkonstitutionen, wie sie von lokalen Verhältnissen z. B. in der Friedenszeit durch Fabrik-, Hütten- und Hochofenbetriebe bedingt werden, in unterschiedlichem Maßstabe und in Abhängigkeit von der Luftströmung nach Qualität und Quantität auf kleineren oder größeren Strecken ihre Wirkung äußern. So treten Abweichungen in der Atmosphäre mit Niederschlägen und schädlicher Beeinflussung des organischen Lebens ein, wenn die Luft mit Arsen-, Phosphor-, Schwefel-, Blei-, Zink- u. dgl. Dämpfen geschwängert ist. Durch ein geeignetes Kondensationsverfahren und durch andere Vorrichtungen gelingt es, die schädliche Einwirkung solcher Betriebe abzuschwächen. Allein, wie man sich überzeugen kann, ist die Ausbreitung der schweren Niederschläge aus den Dampfströmungen keineswegs immer eine gleichmäßige, wohl aber in unmittelbarer Nähe der Erzeugung stets am intensivsten, dann schwächt sich der Niederschlag immer mehr ab, bis er sich schließlich vollkommen verliert. In mancher Jahreszeit verlangt er eine größere, in anderer wieder eine geringere Ausdehnung. Dazwischen bleiben oft manche Gebiete in Form von Oasen von der Ausströmung unberührt, wie es auch umgekehrt vorkommen kann, daß fern von dem längst erstorbenen Niederschlagsgebiet sich wieder auf kleinere oder größere Strecken die Ausströmung der schweren Dämpfe durch Ablagerung in der Vegetation, wie durch Beeinträchtigung der Atmung bei Menschen und Tieren bemerkbar macht. Größere oder schwächere Intensität der Dampferzeugung, wie der Luftzirkulation und der sich in ihr bildenden Luftwellen vom Orte der Dampfquelle bis zu der durch die Luftströmung ermöglichten näheren oder ferneren Ergießung müssen als die ursächlichen Momente der in verschiedenen Graden sich bemerkbar machenden Niederschläge angesehen werden.

I.

Was für die Bewegung der Atmosphäre mit der Folge von Niederschlägen und der Dampfströmung aus den industriellen Betrieben gilt, hat in analoger Weise auch seine Berechtigung bei der Verbreitung und Wirkung der Kampfgase durch die Luft. Ihre Wirkung besteht iu einer chemisch-physikalischen einerseits und in einer meteorologischen andererseits. Nur im unmittelbarsten Nahkampf ist die meteorologische Einwirkung von geringerer Bedeutung, über den Rahmen des Nahkampfes und des Explosionsbereich hinaus bedingt sie jedoch den Erfolg, wie auch den Mißerfolg bei Gasangriffen. Witterung und geeignete Luftströmung sind die Voraussetzungen für die Fernwirkung des chemisch einwandfreien Gases. Bei den durch Explosion der Granaten, Fliegerbomben, Minenwerfer, Sprengtrichter etc. zur Entwicklung gebrachten Gasen handelt es sich nicht um eine Fernwirkung im eigentlichen Sinne. Die Explosionsfläche hat meistens die Gestalt einer Kugel. Von dieser verbreiten sich die Gase nach den verschiedensten Richtungen der Windrose, immer aber am stärksten in der jeweiligen Luftströmung. Die Form des Geschosses selbst läßt eine bestimmte Richtung für die Gasausbreitung nicht erwarten im Vergleich zu den Schallwellen, deren Ausbreitung durch den Lauf des Geschützes vorgezeichnet ist. Eine Fernwirkung ist hier nicht beabsichtigt. Die chemische Energie des Explosionsstoffes ist dabei allein in Aktion und wenn einmal auch einige Gasstrahlen von dem Explosionsherde aus sich etwas weiter verbreiten als die anderen, so werden solche kaum noch eine schädliche Wirkung erzielen können. Man hat daher noch niemals beim Abwerfen feindlicher Fliegerbomben, die Gase entwickelten, eine Fernwirkung über den Explosionsbereich hinaus beobachtet. Anders dagegen, wenn gleichzeitig eine große Anzahl von Gasgranaten zur Explosion gebracht werden. In diesem Falle kann sich in den höheren Luftschichten ein Gascumulus bilden, der in der Windrichtung bei bewegter Atmosphäre noch auf eine weitere Strecke, 2—3 km und darüber fortgetragen wird und je nach der Intensität und Haltbarkeit der Gase im Luftmeer noch als wirksam sich erweisen kann. Mit der Entfernung von der Explosionsquelle nimmt übrigens auch die Wirksamkeit des Gases ständig ab, bis solche schließlich gänzlich aufhört. Es kann daher auch bei den Explosionen der Gasbomben von einer Fernwirkung bis zu einem gewissen Grade die Rede sein. Da es sich hier aber um sichtbare, durch das Auftreten von Gaswolken oder Rauch in der Atmosphäre gekennzeichnete Folgen einer durch den Verbrennungsprozeß bedingten Explosion handelt, die überdies auch stets von einem spezifischen Geruche bei ihrer Annäherung begleitet sind, so wird man solche schon aus der Ferne gewahr. Es ist hier somit leichter, sich gegen diese Gase zu schützen, als gegen die unsichtbaren und ganz unvorhergesehen offenbar werdenden Gase. In der Hauptsache wird aber bei den Explosionsbomben, die Gase entwickeln, eine Fernwirkung nicht beabsichtigt. Diese bildet bei denselben entweder eine zufällige Erscheinung als Folge günstiger Luftströmung, oder sie ist bedingt durch gleichzeitige Massenexplosion von Gasgranaten. Bei den bis jetzt im Binnenland abgeworfenen feindlichen Fliegerbomben, wie z. B. in Düsseldorf, München usw. handelte es sich darum, eine möglichst intensive Sprengwirkung und eine Vergiftung der Atmosphäre nur im Explosionsbereiche hervorzurufen. Es wurden als Explosivstoffe Nitrotoluol, Pikrinsäure und in einem Falle, um gleichzeitig bei

Digitized by Google

der Explosion auch eine Brandwirkung zu erzeugen, gelber Phosphor von dem Gegner bei der Konstruktion der Bombe verwendet. Diese Ingredienzen, deren Wirksamkeit sich durch die Luftströmung fortgesetzt abschwächt, sind nicht dazu geeignet, bei ihrer Verflüchtigung auch in der Ferne noch eine giftige Wirkung hervorzurufen. Zu diesem Zwecke haben sich, wie die Feldberichte ergeben, sowohl der Engländer als der Franzose, eine Verbindung von Chlor mit Kohlenstoff und von der chemischen Formel CCl_2, meistens des Phosgengases bedient, das bei umfangreicher Anwendung in großen Mengen und bei günstiger Witterung und Luftströmung auch noch in der Ferne auf weite Strecken von der Entladung aus eine vergiftende Wirkung zu entfalten vermag. Von einer eigentlichen Fernwirkung kann also bei den Gasgranaten, Fliegerbomben und Minenwerfern nicht die Rede sein. Es sind dies lediglich Ausnahmefälle, die in ihrem Wesen erst noch der Aufklärung bedürfen und jedenfalls auf besondere noch nicht näher bekannte Gasarten zurückzuführen sind. Wie bei jeder Explosion, verflüchtigen sich auch die mittels der giftigen Gase erzeugten Dämpfe sehr rasch und zwar zunächst in der Höhe, um alsbald in verschiedener Richtung als Niederschläge oder Ausscheidungen von festen Bestandteilen zur Erde zurückzukehren, zum Teil auch um in den oberen Luftschichten zu verdunsten. Auch ist keineswegs ausgeschlossen, daß in den höheren Luftschichten oft eine Neutralisation und Abschwächung der giftigen Gaswirkung eintreten kann. Selbst bei sehr intensiver Gasentwicklung infolge Explosion von Geschossen, wie z. B. im Trommel- und Sperrfeuer wäre auf Strecken von über 3 km kaum noch eine Giftwirkung durch die Luft zu erzielen.

II.

Für die Fernwirkung der Kampfgase, die mit den Maschinengewehren in verschiedenster Anwendung ein geradezu souveränes, früher nicht bekanntes und jetzt in steter Weiterentwicklung begriffenes modernes Kriegsmittel darstellen, kommen weniger die Gasgeschosse, abgesehen von den Fliegerbomben, sondern mehr die Gasbehälter und Gasreservoire (Gaszylinder) in Betracht. Aus diesen wird das in großen Mengen und mit der festgestellten Eigenschaft sicherer Wirkung angesammelte Gas mittels Kompressoren hinausgetrieben und zwar in einer bestimmten Richtung. Die Beschaffenheit des Gases, die Garantie bietet dafür, daß es seine Wirkung in der Atmosphäre nicht verliert oder doch möglichst lange behält, der für die Ausströmung des Gases in Anwendung gebrachte Druck, die unterschiedlich größere oder geringere Menge des entströmten Gases, die Witterung — trockene, reine Luft ist stets geeigneter als trübe oder gar feuchte, Regen verbietet überhaupt den Gebrauch des Gasapparates — und ganz besonders eine günstige, mäßig bewegte, aber keineswegs von Sturm begleitete Luftströmung sind die Kriterien einer sich möglichst weit von dem Bereiche der Gasentladung erstreckenden Fernwirkung durch Kampfgase. Die wirksame Verbreitung des Gases kann durch lokale Einflüsse, wie durch ebenes, unbewaldetes Terrain gefördert wie andererseits durch dazwischen sich geltend machende Höhenlagen, Schluchten, Berge, ferner durch Ausströmungen aus maschinellen Anlagen, Fabriken, auch durch Ausdünsten der Flüsse, Seen, dann durch Nebelbildungen infolge von Bränden usw. beeinträchtigt werden. Somit kann das Gas in seinem Laufe, wie in seiner Wirkung durch mancherlei von der Oertlichkeit abhängige Strömungen der Luft beeinflußt werden Die Fernwirkung der Kampfgase ist daher stets von gewissen Voraussetzungen, ähnlich wie die Bildung einer Schweigzone beim Kanonendonner und das Hörbarwerden desselben außerhalb dieser Zone, abhängig. Sie ist keine reguläre Erscheinung, wird aber mit der Erweiterung des Gaskampfes und der Anwendung bisher nicht bekannter Gasarten immer mehr beobachtet. Indes spielen in gleicher Weise, wie beim Ferndonner, Fernbeben, sog. Meeresschießen und bei unterirdischen Explosionen, die das eine Individuum mehr, das andere wieder weniger berühren, auch oftmals gewisse Idiosynkrasien, geringere oder größere Widerstandsfähigkeit und namentlich eine Art von Präformation eine Rolle, welche eine Fernwirkung der Kampfgase in verschiedener Abstufung und Stärke bei den betroffenen Individuen zur Folge haben. Schon im Nahkampf werden in der Regel nicht alle Individuen, Tiere wie Menschen, gleichmäßig von den Gasen ergriffen. Vereinzelte erkranken gar nicht, andere nur leicht, wieder andere schwer und selbst augenblicklich oder auch bald nach der Einatmung tödlich. Am stärksten wirken die Gase natürlich stets bei ihrem Ausströmen in geschlossenen Räumen, sowie in unmittelbarer Nähe ihrer Entladung überhaupt. Allein beim Fernverkehr, soferne eine Gaseinwirkung außerhalb des Operationsgebietes und hinter der Front noch festgestellt wird, macht sich die Vergiftung nur in vereinzelten Fällen und meist in geringerem Grade geltend, wenn auch tödliche Erkrankungen und sogar plötzliche Todesfälle selbst bei der Fernwirkung keineswegs ausgeschlossen sind. So spricht man bei der Fernwirkung von abgeblasenen oder schwachen Gasen, die schon sehr viel von ihrer schädlichen Wirkung verloren haben. Gegen diese wird bei Pferden in den Unterkunftsstätten hinter der Front von sachverständiger Seite die Gasmaske nicht einmal als notwendig erachtet, wohl aber im gefährdeten Bereich der vordersten Stellungen, weil Pferde eine weitgehende natürliche Widerstandsfähigkeit gegen das Gas besitzen. Nach den Berichten vom Feld sind die Fälle von Fernwirkung durch Kampfgase in steter Zunahme begriffen. In der „Berl. Tier. Wochenschr." Nr. 34, S. 371, 1917 wird die intensive Wirkung des Gases und damit auch die Fernwirkung auf eine besondere Art der Gasentströmung zurückgeführt. Nach diesem Berichte hatte in einem Falle der Engländer in der Nacht überraschend und in großer Menge schwere Gasminen geschleudert. Seine neueste Taktik im Gaskampf besteht nämlich darin, daß er viele schwere Gasminenkaliber kurz hintereinander auf enge Frontabschnitte konzentriert, indem er sie, wie aus Gefangenenaussagen hervorgeht, gleichzeitig auf elektrischem Wege abfeuert, um dadurch überraschend Massenwirkung zu erzielen. So kam es, daß einmal ein Infanteriegespann von sechs schweren Zugpferden auf dem Rückmarsch von der Front und zwar etwa 2 km hinter derselben plötzlich sich in dichten Gaswolken befand und daß trotz dieser Entfernung von der Entladungsquelle aus die Gaseinwirkung noch eine derart heftige war, daß sämtliche sechs Pferde schwer und zwei davon sogar tödlich erkrankten. Das Auffällige war, daß die Gasvergiftung nicht sofort, sondern erst nachdem die Pferde den etwa 8 km weiten Weg nach dem Quartier von dem Gasbereich aus ohne Beschwerden zurückgelegt hatten, sich eingestellt hat. Eines der Pferde ist 5 Stunden nach der Gasaufnahme unter den qualvollsten Erscheinungen verendet, das andere wurde im Todeskampfe getötet, während die anderen vier nach einer 18tägigen Behandlung wieder in den Dienst gestellt werden konnten. Als Todesursache wurde Lungenlähmung mit Herzerweiterung, Dickflüssigkeit und Kohlensäureüberladung des Blutes festgestellt, also Erscheinungen der Erstickung.

Ueber einen weiteren Fall von Fernwirkung durch Kampfgas berichtet die „Tierärztl. Rundsch." in Nr. 35, 1917. Ein Pferd stand ohne vorherige Erkrankung plötzlich um. Die Sektion ergab als Todesursache Lungenlähmung infolge von Lungenödem. Sonstige krankhafte Erscheinungen fehlten. Innerhalb 24 Stunden erkrankten drei Pferde ebenfalls ganz plötzlich unter den Erscheinungen von Mattigkeit, stark beschleunigter Atmung, Hustenreiz, blutigem Nasenausfluß, Herzschwäche, leichtem Fieber. Die Behandlung, bestehend in völliger Ruhe, Aderlaß, Kampferöl-Injektion unter die Haut, Prießnitzschen Umschlägen um die Brust und Sauerstoffinhalation, war von Erfolg begleitet. Die Tiere sind bald wieder genesen. Auffällig war, daß die Erkrankungen am Gas bei den Pferden noch in einer 16 km hinter der Front liegenden Protzenstellung eingetreten waren. Da eines der kranken Pferde die Protzenstellung überhaupt nicht verlassen hatte, kam dem Berichterstatter die Gasvergiftung seltsam vor; doch konnte jede andere Ursache, insbesondere Futterschädlichkeit, rheumatische Einwirkung usw. ausgeschlossen werden. Allerdings ist auffällig, daß in dem vorliegenden Falle die Fernwirkung des Gases, dessen Natur nicht festgestellt werden konnte, eine so intensive sein konnte, daß die Einatmung desselben sogar über 16 km außerhalb des eigentlichen Gasbereiches noch tödliche Folgen hatte. Es muß also ein ganz gefährliches Gas und von enormer Flüchtigkeit, die auch auf weite Strecken die Wirksamkeit nicht aufhob, vom Feinde verwendet worden sein. Offenbar war das Gas unsichtbar, nicht von Wolken begleitet; ob auch geruchlos, geht aus dem Berichte nicht hervor. Allein das Gas wirkte noch in gleicher Weise wie im Nahverkehr und wie die bisher bekannten sichtbaren und reizhaften Gase auf die Atmungsorgane, während, soweit Feldberichte vorliegen, die unsichtbaren Gase beim Menschen vorzugsweise auf das Gehirn einwirkten, somit ganz andere Krankheitserscheinungen als die sichtbaren, durch Dampf, Rauch, Wolkenbildung gekennzeichneten Gase zur Folge hatten. (Vgl. „Münchn. Med. W." Nr. 26, 1917.)

III.

Man unterscheidet indifferente, reizlose und differente oder reizhafte (chemisch wirkende) Gase. Im Zeitalter des Gaskampfes möchte man eher von ungiftigen und giftigen Gasen sprechen. Nur die letzteren spielen eine Rolle im Gaskampfe. Mittels gasförmiger Giftkörper sollen die Kämpfenden und nach den Absichten unserer Gegner, wie Fälle beweisen, auch die wehrlose deutsche Zivilbevölkerung unschädlich gemacht, getötet, also im eigentlichen Sinne des Wortes „vergiftet" werden. — An eine solche Kampfesweise, die an Meuchelmord, namentlich bei den unsichtbaren Gasen und gegenüber der nichtsahnenden Zivilbevölkerung grenzt, hatte man freilich vor Beginn des Krieges und bei der Aufstellung von Rechtsnormen für ein konventionelles Recht zwischen zivilisierten Nationen für die Kriegführung nicht gedacht. — Uebrigens kommt auch bei den indifferenten und reizlosen, nur physikalisch wirkenden Gasen, so z. B. bei den Wasser-, Dampf-, Staub-, Mehlexplosionen und anderen trotz ihrer chemischen Unschädlichkeit eine Giftwirkung in Frage, wenn solchen Gasen Menschen oder Tiere zum Opfer fallen, durch deren Einwirkung getötet oder in ihrer Gesundheit gestört werden. Die Einwirkung ist hier aber eine mechanisch-pneumatische. Das plötzlich mit Vehemenz und Intensität in den Körper einströmende Gas hat Atembeschwerden, Reizzustände, Dispnoe, selbst Erstickung und bei verletzten Blutgefäßen auch Eindringen des Gases in den Blutkreislauf mit daran anschließender Luftembolie zur Folge. Das indifferente Gas wird also zu einem Gift, es verunreinigt, zersetzt das Blut infolge Ueberladung mit Kohlensäure und Verdrängung des Sauerstoffs aus demselben. Es ruft, wie die Sektionen von gasvergifteten Menschen und Tieren ergeben haben, bei tödlichen Erkrankungen in der Hauptsache ganz die gleichen Erscheinungen hervor wie die reizhaften oder differenten Gase. Jede Erstickung infolge Eindringens indifferenter Gase in den Körper ist nichts anderes als die Folge einer Kohlensäurevergiftung, wenn auch der Vorgang ein rein physikalischer ist. Der Dampf stellt einen in den Körper eingedrungenen Fremdkörper dar, welcher nicht bleibt, was er ist und daher krankhafte Veränderungen zu Folge hat. Es beruht auch die Giftigkeit der Kampfgase zunächst in

Digitized by Google

einer mechanischen Einwirkung, in dem Eindringen, Ansammeln der Gase im Körper, dann in dem Imprägnieren desselben, seiner Hohlräume und Gewebe mit Gasen oder Dämpfen. Die indifferenten Gase vermögen eine gefährliche Wirkung nur im unmittelbaren Explosionsbereich, bei lebhafter Dampferzeugung und bei hohem Luftdruck zu entfalten. Eine Fernwirkung kommt hier nicht in Betracht, weil die Intensität und Vehemenz der Dampfströmung, so wie der Luftdruck dann zu schwach ist, der Organismus infolge der in ihm aufgespeicherten Schutzstoffe gegen solche erfolgreichen Widerstand zu leisten vermag und außer der mechanischen Einwirkung eine andere, nämlich eine chemische, nicht möglich ist. Anders verhält es sich mit der Fernwirkung der differenten, reizhaften Kampfgase. Am Orte ihrer Entladung wirken die Kampfgase sowohl mechanisch durch ihre Einströmung in den Körper, als chemisch infolge ihrer Blut und Säfte vergiftenden Eigenschaften. Die Vergiftung durch die reizhaften Ingredienzen der Kampfgase kommt auf andere Weise als durch die indifferenten Gase zu Stande. Diese sind offenbare gasförmige Giftkörper, also chemischer oder pharmakologischer Natur. Sie wirken auf die Zentralorgane Gehirn und Herz von den Lungen aus. Bei der Fernwirkung kommt die mechanische Einwirkung, wenigstens mit tödlichem Ausgang, bei den Kampfgasen in Wegfall. Diese ist hier zu schwach, um eine katastrophale Erkrankung herbeizuführen. Hier ist allein der chemische, durch die Luft und oft auf weite Strecken noch wirksame Bestandteil der Strömung zur Herbeiführung einer Giftwirkung in Aktion. Luftströmung, Witterung, von Haus aus wirksames Gas und sachgemäße Handhabe der Gasbehälter (Spritzen) gewähren daher einen Erfolg auch oftmals für die Fernwirkung. Es ist hiebei auffällig, aber nach den Lehren der Pharmakologie wohl zu erklären, daß die in den Gasen nur in minimalsten Mengen und zwar in feinster Zerteilung enthaltenen chemischen Stoffe beim Eindringen in den Körper noch schwere Vergiftungen selbst Todesfälle hervorrufen können, ohne daß es bei den Sektionen gelingt, einen bestimmten, also chemischen Giftstoff als Todesursache nachzuweisen. Man findet an den Leichen von Menschen wie Tieren die gleichen Erscheinungen in solchen Fällen vor, wie bei den infolge indifferenter Gaseinwirkung erstickten Individuen. Die Todesart ist somit die gleiche, nämlich Lungen- und Herzlähmung mit Veränderung der Blutmasse. Die große Wirksamkeit des gasförmigen Giftes beruht im Gegensatz zu jener der festen und flüssigen Giftstoffe, bei denen diese nur von der in den Körper einverleibten Quantität des Giftes abhängig ist, in der feinsten Zerteilung bezw. Zerstäubung einerseits und in der direkten Aufnahme desselben in den Blutkreislauf andrerseits, sei es, daß diese von den Lungen aus, oder sei es, daß sie von einer verletzten Stelle der Haut, der Blutgefäße oder von den Ausführungsgängen der feinsten Drüsen in den Schleimhäuten aus stattfindet. Gasförmige und aufs feinste zerstäubte Körper dringen am leichtesten in den menschlichen wie tierischen Organismus ein. Sie können auf diese Weise sogleich bei ihrem Einverleiben in den Körper die stärkste Wirksamkeit entfalten, je nach der Natur des Gases, weil sie in dieser feinsten und leicht resorbierbaren Form sofort in den Blutkreislauf gelangen. Jedes Arzneimittel, das auf dem Wege intravenöser Injektion zur Anwendung kommt, entfaltet in 20—50- und oft sogar 100fach schwächerer Dosis die gleiche Wirksamkeit wie ein analoges Präparat, das vom Mund oder Mastdarm aus eingegeben wird. Bei jeder Krankenbehandlung, wo Gefahr auf Verzug und sofortiges arzneiliches Eingreifen die Rettung des Kranken erwarten läßt, wird daher der Weg der direkten Einverleibung der Medikamente in das Blut, sei es durch Einspritzung unter die Haut, oder sei es in ein Blutgefäß, gewählt. Hier kann man am ehesten auf eine sichere und rasche Wirkung rechnen. Auf diese Weise erklärt sich auch die hochgradige Giftwirkung der Kampfgase bei verhältnismäßig geringem Gehalte des Gases an giftiger Substanz, wie auch auf weite Entfernungen hin von der ursprünglichen Gaserzeugungsstelle aus. — Es besteht beim Gas eine gewisse Aehnlichkeit mit der Wirkung des Schlangengiftes. Diese ist am stärksten, wenn durch den Biß ein Blutgefäß getroffen und das Gift sofort in den Blutstrom eingedrungen ist. — Die Quantität des chemisch wirksamen Stoffes ist, ähnlich wie beim homöopathischen Heilmittel, in den Kampfgasen eine derart geringe, daß das Gift bei den Verstorbenen durch die Sektion in der Regel mittels der chemischen Untersuchung gar nicht festgestellt werden kann. Im Interesse der Heeressicherheit ist es aber von größtem Nutzen, wenn es gelingt, das vom Feinde verwendete Kampfgas ausfindig zu machen, um es in der Oeffentlichkeit bekannt zu geben und entsprechende Vorbeugemaßregeln gegen dasselbe treffen zu können. In vielen Fällen ist die Eruierung auf anderem Wege gelungen, in manchen aber auch nicht. Namentlich ist eine solche Erforschung erschwert bei den unsichtbaren und daher mehr tückischen Gasen. So haben nach einem Berichte der „Münch. Med. W." Nr. 76 v. 1917 Untersuchungen bei Vergiftungen durch unsichtbare Kampfgase bei den erkrankten Personen, wie bei den Getöteten, auch angestellte Versuche mit Stoffwechselausscheidungen der Kranken die Art des Giftes nicht feststellen lassen. Die Wirkung bestand hier in der Erkrankung von Gehirn und Rückenmark und war offenbar auch noch in der Ferne zu beobachten.

IV.

Bei den in der tierärztlichen Fachpresse berichteten Gaserkrankungen, die als Fernwirkungen festgestellt wurden, wurde als Kampfgas Phosgen nachgewiesen. In einem Falle von Naheinwirkung des Gases infolge Krepierens einer Gasgranate in einem Unterstande, die bei zwei Pferden tödliche und bei einem anderen vorübergehende Erkrankung der Lunge und des Herzens zur Folge hatte, konnte das Kampfgas nicht eruiert werden. Im Gegensatz zu den über die Erscheinungen bei der Fernwirkung gemeldeten Fällen scheint das Gas hier auch äußerlich von sehr reizhafter Beschaffenheit gewesen zu sein, weil die Pferde an einem sehr heftigen Augenleiden durch dasselbe erkrankt waren. Im Uebrigen war das Vergiftungsbild das der Erstickung bei den verendeten Tieren.

Die Fernwirkung der Kampfgase kann somit sehr mannigfaltiger Natur sein. Ein wesentliches Mittel zu ihrer Abwehr wäre die rechtzeitige Erkennung ihres Herannahens und die Gewißheit über die Natur des Gases. Bei den sichtbaren, von Rauch- und Dampfausströmung begleiteten Gasen, die förmliche Wolkenemulsionen, Gasknäuel oder Gaskonglomerate bei massenhaftem Verbrauch dieses Kampfmittels zur Folge haben, ist das Wahrnehmen, daher auch der Schutz und die Vorbeuge wesentlich erleichtert. Auch wird bei den sichtbaren Gasen außerdem ein scharfer, stechender oder auch ein brenzlicher und im Laufe des Krieges allmählig geradezu stereotyp gewordener Geruch noch in der Ferne, je nach der Luftströmung, die Ankunft oder das Ablassen von Kampfgasen vorhersehen lassen. Ein wachsames Augenmerk ist in dieser Hinsicht ohnedies von Seite der Heeresleitung vorgesehen. Allein weit mißlicher ist die Fernwirkung, welche, wie die berichteten Fälle beweisen, meist ahnungslos und unvorbereitet kommt, bei den unsichtbaren, ohne Explosion und auf manuellem oder maschinellem Wege zum Ausströmen gebrachten Gasen. Es ist jedoch anzunehmen, daß auch diese, wie die sichtbaren Kampfgase, mit Geruch in ihrem Laufe begleitet sind. Das hauptsächlichste und schon von Alters her, selbst für die Zwecke des Meuchelmordes bekannte und geruchlose Giftgas wäre nun das Kohlenoxyd. Allein dieses kommt nicht in Frage, da es beim Zutritt von Luft oder Sauerstoff, also im Freien, sofort seine Giftigkeit verliert und nur unter Luftabschluß, in geschlossenen Räumen solche äußert. An Kohlenoxyd erkrankte Personen können daher in jedem Stadium noch gerettet werden, wenn die Zufuhr von Sauerstoff oder reiner Luft ermöglicht ist.

Die Vorbeuge gegenüber einer Fernwirkung durch Kampfgase hat unter Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse, ob diese eine Weiterleitung der abgelassenen Gase erwarten lassen, in der Hauptsache auf die Geruchsempfindung, auf den pneumatisch-olfaktorischen Reiz, sowie auf die Beurteilung der Atmosphäre in Bezug auf eine eigenartige, nicht durch sichtbare Erscheinungen gekennzeichneten Beschaffenheit, die sich in ihrer Einwirkung auf das Nervensystem, wie durch besondere Reizzustände, Depressionen äußern könnte, zu bestehen. Eine mit Gasen oder mit miasmatischen Ausdünstungen geschwängerte Luft vermag oftmals in weiter Ferne, selbst in Zwischenräumen und unterschiedlichen Ausbuchtungen in irgend einer Weise eine Wirkung auf Lebewesen zu äußern. Schon vor dem Eintreten der Gasströmung machen sich gewisse Vorboten derselben in der Atmosphäre bemerkbar. Wie bei Wetterkatastrophen können, wenn auch in kleinerem Maßstabe, Veränderungen in der Atmosphäre, nach Schwere, Feuchtigkeitsgehalt und dynamischer Beschaffenheit, die von lokaler Einwirkung auf dieselbe bedingt sind, durch gewisse Erscheinungen in dieser selbst, wie auch in besonderen Empfindungen in der belebten Welt zum Ausdruck kommen. So ist bekannt, daß der trockene Sandwind des Schirokko ein Vorzeichen für bald eintretenden Regen ist. Manche Veränderungen in der Atmosphäre, wie deren fortschreitende Ausbreitung im Sinne einer besonderen Luftkonstitution durch fremde Beimischungen, zeigt auch der in unseren Breitegraden wahrnehmbare Eintritt des Tauwetters im Nordosten von Rußland und die Verbreitung des Höhenrauches durch das Moorbrennen in den nördlichen Moorländern Deutschlands an. Es ist daher keineswegs ausgeschlossen, daß eine mit Kampfgasen geschwängerte Atmosphäre diese in vielfacher Hinsicht beeinflußt und auch auf weitere Entfernungen hin diese Eigenschaft noch erkennen läßt. Daß eine Fernwirkung der vergifteten Luft auf Tiere und sensible Menschen möglich ist, haben Beispiele aus dem Felde zur Genüge bewiesen. Namentlich Pferde, Hunde und Geflügel sind oftmals lange Zeit zuvor, ehe die verhängnisvolle Gaswolke anlangte, unruhig geworden und derselben entflohen.

Die Fernwirkung des Gases macht sich somit auch in einer Art von Dynamowirkung der Atmosphäre geltend, wobei jedoch die Atmosphäre nur Vehikel, also nicht Selbstzweck, sondern nur Mittel zum Zweck der wirksamen Verbreitung des giftigen Agens ist. Diese ist dazu angetan, einen pneumatisch-olfaktorischen Reizzustand auszulösen, nachdem fast alle giftigen, als Kampfmittel verwendeten Gase einen mehr oder weniger intensiven Geruch verbreiten. Je nach der Luftströmung und der Entwicklung bezw. der Stärke des Geruchsorgans wird dieser Reiz auch oft in weiter Ferne noch empfunden werden, selbst in einem Bereich, in dem die Giftwirkung des Gases kaum mehr in Frage kommt. Natürlich wird der Gasgeruch in der Nähe der Gasausströmung stets am stärksten sein, besonders ist dies bei den Chlorgasen der Fall, die nach den Meldungen französischer Zeitschriften bei den vom Gas Genesenen noch verschiedene unheilbare Herzaffektionen hinterließen.

Bei den sichtbaren Gasen spielt in der Fernwirkung ein geübtes Auge die gleiche Rolle, wie ein hochentwickeltes Geruchsorgan, um deren Herankommen vorzeitig zu erkennen. Der olfaktorische Reiz der Fernwirkung wird also bei den Kampfgasen durch einen pneumatisch-optischen, wie er sich graphisch in der Formation und

Digitized by Google

Färbung der Wolkengebilde durch Abhebung des auffallenden, durch die Gasentwicklung angetriebenen Gewölkes von dem gewöhnlichen darstellt, ergänzt. Diesem optischen, durch die Bewegungen der Atmosphäre in Aktion tretenden und durch die Gasanfüllung bewirkten Nervenreiz kommt noch eine größere Tragweite in der Berechnung einer Gasgefahr von der Ferne aus zu als dem olfaktorischen, ganz abgesehen davon, daß letzterer auch oftmals infolge der durch die verschiedensten Explosionsgase der Schwergeschütze und Handfeuerwaffen, ganz besonders der Maschinengewehre, trügen kann.

Zur Feststellung einer eigentlichen Fernwirkung mit der Folge der Gasvergiftung sind aber die auf dem Wege der Luftströmung hervorgerufenen olfaktorischen, wie optischen Reize nicht unbedingt maßgebend. Manche nur schwache Gaswolken und ebenso nur kaum merkbaren Geruch verbreitenden Gase können oft ebenso schwere Vergiftungen bewirken als schwere von intensivem Geruch begleitete Gaswellen. Es kommt eben auf die Natur des Gases selbst und auf die Individualität des von ihm Betroffenen an. Aus diesem Grunde lösen auch die Kampfgase unter gleichen Verhältnissen verschiedene Wirkungen aus. Soviel steht aber fest, daß die Gaswirkung nicht bis in das Infinitum bestehen bleibt — sonst müßte es überhaupt um die Menschheit geschehen sein, — sondern daß dieselbe mit der Entfernung vom Orte der Gaserzeugung aus ständig abnimmt, daß Gasvergiftungen im Nahkampf die Regel und im Fernkampf oder im Verkehr hinter der Front die Ausnahme bilden. Immerhin ist aber mit solchen zu rechnen. Das Gas, nunmehr eine ständige Begleiterscheinung des Weltkrieges, wird seine Wirksamkeit mit 2—3 km Entfernung abschließen, es kann sie unter Umständen aber auch bis 15 km und darüber ausdehnen. (Schluß folgt.)

Referate.

Julius Umbach, Kandern, Baden. Verf. zur Gew. von zur Nitrierung geeigneter Baumwollzellulose aus alten Baumwollgeweben (Lumpen u. dgl.), dad. gek. daß der Ausgangsstoff wie bei der Papierherstellung entfettet, gemahlen, gewaschen und gebleicht, dann aber nicht der Papiermaschine zugebracht, sondern durch Abtropfenlassen, Schleudern, Zupfen, Trocknen und nochmaliges Zupfen auf lose, nicht verfilzte Fasermsse verarbeitet wird. — Bei der Entwässerung ist darauf zu achten, daß der Stoff mit nicht mehr als etwa 30—40 Proz. Feuchtigkeit der Zentrifuge zugebracht wird, da sonst beim Schleudern zu feste Stoffklumpen entstehen, die eine Verfilzung zeigen, und durch den dadurch nötigen Auflockerungsprozeß, der zu gewaltsam erfolgen müßte, die vorher erhaltene Faserlänge wieder nachteilig beeinflußt würde. Man erhält schließlich die Baumwollzellulose in ganz loser Faserform und in einer Faserlänge, wie es für den Nitrierungsprozeß besonders erwünscht ist. (D. R. P. 297758. Kl. 78c. Vom 22./2. 1916 ab. Ausgeg. 10./5. 1917.) rf.

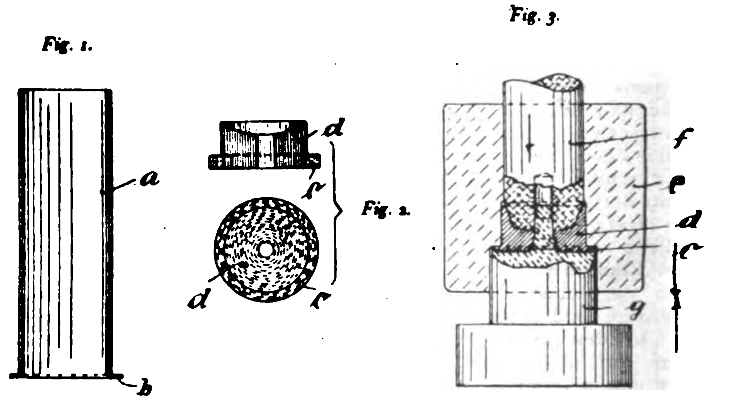
C. C. L. G. Budde und The Hendon Paper Works Co., Ltd., Sunderland. Herstellung von Nitrozellulose. (J. Soc. Chem. Ind. 35, 656 [1916].) Zellulose, insbesondere natürliche Oxyzellulosen wie Holz- und Strohzellulose, werden feucht chloriert bzw. bromiert, gewaschen und getrocknet. Bei der nachfolgenden Nitrierung werden selbst aus stark gefärbten Zellulosen weiße, stabile Produkte erhalten. Ferner wird die Neigung zur Temperatursteigerung beim Nitrierprozeß und die Bildungsmöglichkeit sekundärer Produkte vermindert. (Engl. Pat. 10292 v. 15./7. 1915.) Zn.

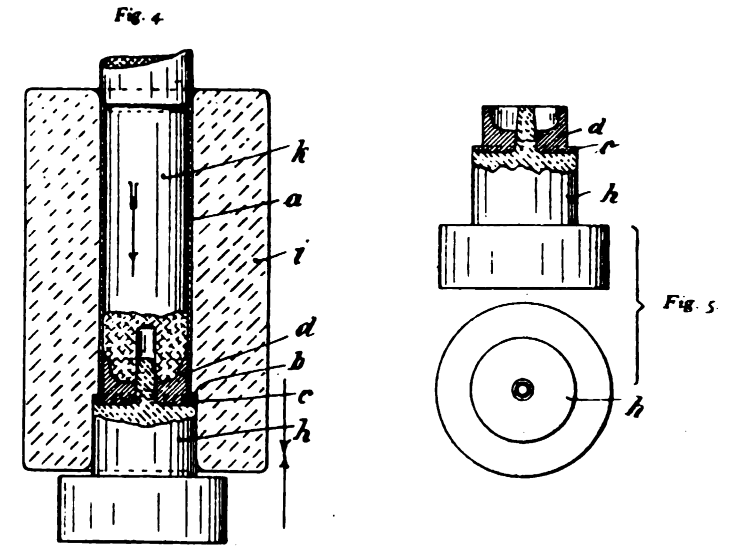
Powerite Explosives Co., Ltd., Sydney, Sprengstoffe. (J. Soc. Chem. Ind. 35, 656 [1916]. Mit alkalischer Zuckerlösung und Wasser gewaschenes Nitroglyzerin (64,53 Proz.) wird mit Nitrozellulose (32,46 Proz.), die in einer ähnlichen Lösung gekocht und dann gewaschen wurde, sowie mit Kalziumpikrat (2 Proz.) und einer Mineralgallerte (1 Proz.) zusammen verarbeitet. Man erhält einen lagerbeständigen Sprengstoff, der fast rückstandslos verpufft und Kordit an Sprengkraft übertrifft. (Engl. Pat. 16505 vom 23./11. 1915.) Zn.

E. J. Hoffmann, Nitrierung von Toluol. (Metallurg. Chem. Eng. 14, 467—468 [1916]; J. Soc. Chem. Ind. 35, 655—656 [1916].) Als Ausgangsmaterial diente 99proz. Toluol, dessen Dichte 0,8659 bei 20/4° betrug. Im Hempelschen Apparat gingen zwischen 109,4 und 110,1° 88,4 Proz., zwischen 108,4 und 110,1° 97 Proz. über. Mononitrotoluol: 50 g Toluol läßt man langsam bei höchstens 30° in 73,4 g Salpetersäure (1,42) + 146,8 g Schwefelsäure (1,84) einfließen und noch $^1/_2$ Stunde nachnitrieren. Ausbeute: 80—83 g eines Produktes, welches 60 Proz. Mono-, 40 Proz. Dinitrotoluol enthält. Trinitrotoluol: Man löst das Monoprodukt in 109,2 g Schwefelsäure (1,84), erhitzt auf 50° und fügt bei höchstens 100° innerhalb 1 Stunde ein Gemisch von 54,6 g HNO_3 (1,5) und H_2SO_4 (1,84) hinzu. Nach weiterem 2stündigen Erhitzen auf 90—100° setzt man bei 90° zunächst 145,6 g Oleum (15 Proz.) langsam zu, dann innerhalb 2 Stunden ein Gemisch von 72,8 g Oleum (15 Proz.) und Salpetersäure (1,5); Höchsttemperatur 115°. Das gesamte Gemisch wird dann noch 2 Stunden lang bei 90—117° weiter erhitzt. Nach mindestens 18stündigem Stehen, Abziehen der Abfallsäure und mehrmaliger kalter Wäsche wird das geschmolzene Rohtri wiederholt heiß gewaschen. Ausbeute: 75 Proz. der Theorie von F. P. 78—80°; 8,5 Proz. (F. P. 69—75) aus den Abfallsäuren. Die Umkristallisierung aus 9 Vol. Alkohol (95 Proz.) + 1 Vol. Benzol ergibt 69 Proz. Tri (F. P. 79—81°) und 7,5 Proz. (F. P. 78—81°). Zn.

Patent-Bericht.

D. R. P. 300891 Kl. 72d vom 22. November 1916. — Firma J. Reinhardt in Reichenbach i. V.: Patronenhülse aus Hartpapier. — Die aus Papier gefertigte Patronenhülse, deren Bodenteil einschließlich des Randes aus einem gepreßten Papierwickel besteht, ist dadurch gekennzeichnet, daß der Rand des Bodenteiles aus einem besonderen Papierwickel gebildet ist, der zum Teil in den Boden hineingreift, um einen festen Halt des Randes am Bodenwickel zu erzielen. Fig. 1—5 der Zeichnung veranschaulichen die Aufeinanderfolge der Arbeitsvorgänge bei Herstellung der Patronenhülse. Die Hülse a ist, wie bekannt, aus Papier gewickelt und mit einem Rand b versehen (Fig. 1). Der Boden d mit seinem Rand c ist je ein Papierwickel, und die feste Verbindung zwischen Boden d und Rand c ist dadurch erzielt, daß der Papierstreifen, aus dem der Rand c besteht, zum Teil in den Wickel d hineingreift. Der soweit fertiggestellte Bodenteil cd (Fig. 2) kommt dann in eine aus Matrize e und Stempeln f und g bestehende Presse und wird unter hohem Druck zu einem Hartpapierkörper (Fig. 3) gepreßt. Hierauf führt man diesen Körper, nachdem er mit Leim bestrichen und auf den Stempel h gesteckt ist (Fig. 5) in die Hülse a ein, bringt das Ganze nochmals in die Presse zwischen Matrize i und Stempeln h, k, welche





der Form der fertigen Patronenhülse entsprechen und preßt nochmals (Fig. 4). Dadurch findet eine so feste Bindung statt, daß ein Abreißen des Bodenrandes ausgeschlossen ist, und die Patronenhülse den Anforderungen voll entspricht, ohne daß Metallteile erforderlich sind.

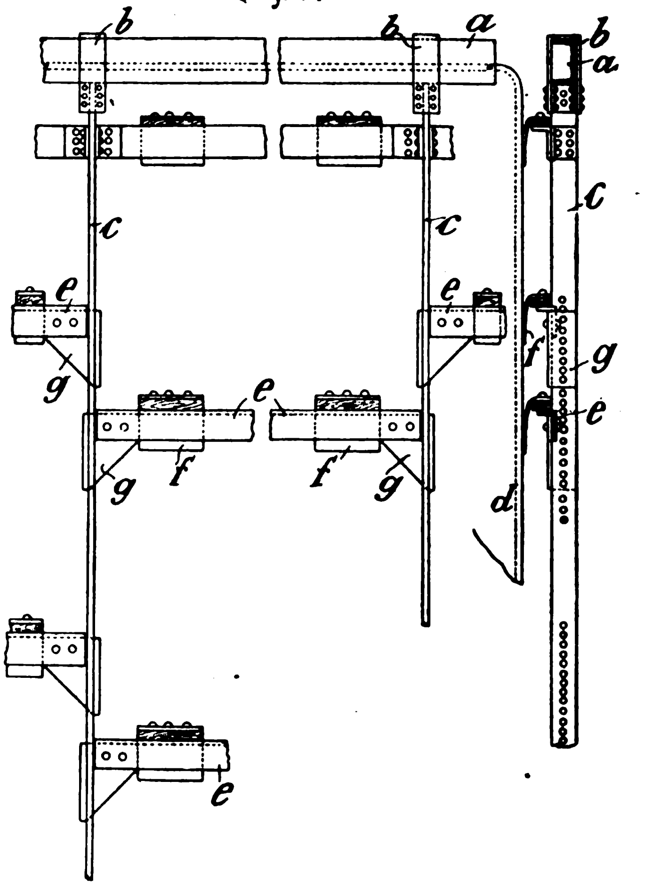
D. R. P. 300897 Kl. 12i vom 7. Mai 1916. — Norsk Hydro Elektrisk Kvaelstofaktieselskab in Kristiania: Verfahren zur Ueberführung nitroser Gase in konzentrierte Salpetersäure. — Die Erfindung bezweckt, aus nitrosehaltiger Schwefelsäure (Nitrosylschwefelsäure) direkt konzentrierte Salpetersäure herzustellen. Um dies zu erreichen, wird die Denitrierung in einem säurefesten Turm bewerkstelligt, dem die Nitrose oben zugeführt wird, während am Boden des Turms Salpetersäuredämpfe eingeleitet werden. Man erhält dann im oberen Teil des Turms, wo die Gase

Digitized by Google

diesen verlassen, neben Stickoxyden auch Dämpfe konzentrierter Salpetersäure. Zweckmäßig wird am Boden des Apparats außer dem Salpetersäurewasserdampfgemisch auch ein, am besten sauerstoffhaltiges Gas, etwa Luft, zugeführt, um die von der Schwefelsäure aufgenommene Salpetersäure auszutreiben. Durch Verdichtung der den Turm verlassenden Gase und Dämpfe wird rohe rauchende Salpetersäure erhalten, aus der durch Abblasen der gelösten Stickoxyde hochkonzentrierte farblose und reine Salpetersäure gewonnen wird. Die aus dem Denitrierturm und aus der Abblasevorrichtung entweichenden Stickoxyde werden in einem Absorptionsapparat in Wasser aufgenommen und die dadurch entstehende wässerige Salpetersäure zur Denitrierung weiterer Mengen nitrosehaltiger Schwefelsäure in der oben angegebenen Weise benutzt. Die Schwefelsäure, welche nach diesem Verfahren die Denitriervorrichtung verläßt, hat eine verhältnismäßig hohe Konzentration, etwa 80 Prozent im Gegensatz zu dem üblichen Denitrierverfahren, wo man auf eine Konzentration der Schwefelsäure von etwa 65 Prozent heruntergehen muß, um alle Stickoxyde auszutreiben. Dieser Unterschied rührt von der Anwendung der Salpetersäure zur Denitrierung her. Salpetersäure wirkt oxydierend auf Nitrosylschwefelsäure und zersetzt sie unter Freiwerden nitroser Gase nach der Gleichung. $HNSO_5 + HNO_3 = H_2SO_4 + N_2O_4$. Diese Reaktion verläuft bei den im Denitrierturm obwaltenden Bedingungen quantitativ, schon wenn die Konzentration der Schwefelsäure auf 80 Prozent gesunken ist. Dadurch wird es möglich, die Schwefelsäure mittels sehr viel geringerer Mengen von Wasserdampf als sonst erforderlich zu denitrieren. Eine Salpetersäure von etwa 60 Prozent hat sich besonders vorteilhaft erwiesen. Beispiel: In einer mit Quarzstücken gefüllten gläsernen Kolonne von 140 cm Höhe bei 4 cm innerem Durchmesser wurde oben Nitrose von der Zusammensetzung: 35,7 Prozent $HNSO_5$, 56,8 Prozent H_2SO_4, 2,5 Prozent HNO_3 und 5 Prozent Wasser zugegeben, während von unten die durch Sieden von etwa 67prozentiger Salpetersäure erhaltenen Dämpfe mit einer Temperatur von 125° und daneben auch etwas Sauerstoff zugeführt wurden. Das oben aus der Kolonne entweichende Gemisch von HNO_3, NO_2 und O_2 wurde durch einen Kühler geleitet, in dem sich rote rauchende Salpetersäure kondensierte, während die unverdichteten Gase weiter gingen, in einem mit Wasser berieselten Turm absorbiert und als Salpetersäure von 65,7 Prozent HNO_3 erhalten wurden. Die rote rauchende Salpetersäure wurde unter Dephlegmation erhitzt, wobei konzentrierte Salpetersäure von 95,7 Prozent HNO_3 von nur 0,4 Prozent NO_2 erhalten wurde. Die ausgetriebenen Stickoxyde gingen durch den obengenannten Kühler zum Absorptionsturm. Die Denitrierungskolonne hatte oben eine Temperatur von 65°, unten eine solche von 164°. Die denitrierte Schwefelsäure, welche unten den Turm verließ, zeigte eine Konzentration von 78,8 Prozent H_2SO_4. Sie war von Nitrosylschwefelsäure völlig frei und enthielt nur 1,05 Prozent HNO_3.

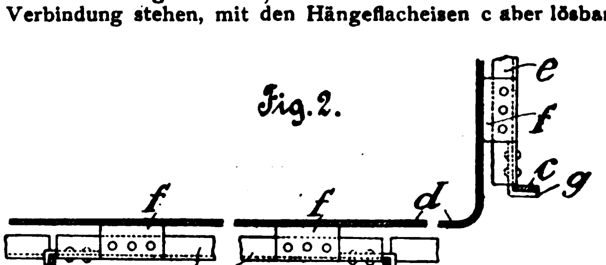
D. R. P. 300249 Kl. 12i vom 31. August 1915. — Nöcker & Wolff in Gleiwitz, O.-S.: Nachstellbare Bleikammeraufhängung bei der Schwefelsäurefabrikation. — Es ist bekannt, die bei der Schwefelsäurefabrikation zur Anwendung kommenden Bleikammern nachstellbar aufzuhängen, indem man z. B. die Bleikammerwandung an einzelnen Stellen mit Rund- oder Flacheisen starr verbindet und diese dann an der Dachkonstruktion mittels Seilen o. dgl. aufhängt. Auf letzteres Mittel wirkt nun das ganze Bleikammergewicht. Auch ist es bekannt, die Bleikammerwandung an in ihrer Länge verstellbaren Zugstangen aufzuhängen und die Zugstangen mit einem Außengerüst zu verbinden. Die hier zur Anwendung kommenden Stellschrauben werden sehr bald angegriffen; auch ist die Verwendung eines besonderen Kammergerüstes Bedingung. Bekannt ist ferner, die Bleikammerwandung an hölzernen Kammerstielen einstellbar aufzuhängen, indem die Kammerstiele mit Schrauben besitzenden Führungen versehen sind oder kippbare Bügel zum Tragen der horizontalen Rohre oder Rundeisen dienen. Letztere kommen hierbei fast ganz an die Kammerwandung. Kommen Trageisen zur Anwendung, die in Längsschlitzen des Tragrahmens verschiebbar und mittels Schrauben feststellbar sind, so sind an den Hängeeisen Hakenschrauben befestigt, die mit der Bleikammerwandung durch Laschen verbunden sind. Den bekannt gewordenen Vorschlägen gegenüber besteht die Erfindung darin, daß die vertikalen Hängeeisen, welche rechtwinklig zur Kammerwandung gerichtet sind, mittels Bügel an der Tragkonstruktion nachstellbar aufgehängt sind, und daß an den Hängeeisen horizontale Winkelschienen, die durch Bleilaschen mit der Bleikammerwandung verbunden sind, mittels schuhartiger Ansätze nachstellbar sind, indem diese Ansätze und die Hängeschienen entsprechende Löcher für Steckbolzen besitzen. Diese Aufhängung vermeidet mithin mit Absicht jegliche Benutzung von Schrauben; die Hängeschienen werden nicht einseitig belastet, die Verbindung ist ungemein widerstandsfähig, ohne die Kühlung der Bleikammerwandung irgendwie zu beeinträchtigen. Das Nachstellen gestaltet sich ungemein leicht, da jede horizontale Winkelschiene für sich nachstellbar ist. Die abwärts gerichteten, demzufolge gleichzeitig zum Tragen und Führen dienenden Flacheisenschienen stützen sich mit ihren unteren Enden zweckmäßig gegen U-förmige Winkelschienen, welch letztere an dem unterhalb der Bleikammertauchglocke befindlichen Schiff angebracht sein können. Auf der Zeichnung ist die Neuerung in einer beispielsweisen Ausführungsform zur Darstellung gebracht, und zwar in Fig. 1 teilweise in Ansicht und im Schnitt und in Fig 2 in Draufsicht. An dem Haupttragrahmen a sind mittels Bügel b und Winkel die Flacheisenschienen c befestigt. Diese stehen rechtwinklig hochkant zu den Kammerwänden d und sind in einem entsprechenden Abstande voneinander (z. B. etwa 3 m) befindlich. Zwischen den Flacheisen c hängen horizontale Winkelschienen e, auf denen mittels Holzunterlage in entsprechenden Abständen die Bleilappen f festgeklemmt sind, die an die eigentlichen Bleiwände d zum Tragen derselben angelötet sind. Die Winkelschienen e befinden sich daher in einer entsprechenden Entfernung von der Bleikammerwandung, damit ein Zwischenraum zwischen dieser

Fig. 1.



und den Winkelschienen verbleibt, der die zur Kühlung der Bleiwände erforderliche frische Luft durchstreichen läßt. Die Hängeflacheisen c sind mit ihren unteren Enden in einem flachliegenden U-Eisen (nicht gezeichnet) geführt, dessen Schenkel nach oben gerichtet sind, und welches gleichzeitig als Rahmen für die Tragkonstruktion der Seitenwände des in bekannter Weise unterhalb der Bleikammertauchglocke befindlichen Schiffes dienen kann, wodurch ein seitliches Ausweichen verhindert wird. Die mit der Bleikammerwandung verbundenen horizontalen Winkelschienen e sind an beiden Enden mit Winkeln g versehen, welche wohl mit den Schienen e in fester Verbindung stehen, mit den Hängeflacheisen c aber lösbar verbunden sind.

Fig. 2.

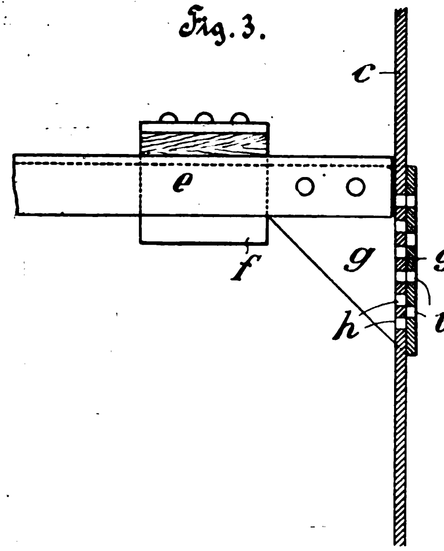


Die Verbindung erfolgt hier durch Bolzen, welche durch entsprechende Lochung der sich berührenden Wände hindurchgesteckt werden; in Fig. 3 zeigen h und i die Lochungen für die Bolzen. Die Lochungen sind gegeneinander versetzt, um bei geringer Verschiebung der horizontalen Winkelschienen e wieder aufeinanderpassende Lochungen der Teile g und c zu erhalten. Die Tragschienen e zwischen zwei Hängeeisen c sind zweckmäßig gegeneinander versetzt. Da die Aufhängung der Bleikammerwandung etwas entfernt von der Wandung befindlich ist, ergibt sich daher eine exzentrische Aufhängung an den Trageflacheisen. Dadurch entsteht außer dem Zug im Flacheisen noch eine Biegungsbeanspruchung in jedem Aufhängepunkte, daher zwischen dem Winkel g und der Schiene c. Wenn nun infolge der Eigenschaft des Materials eine Streckung und dabei eine Veränderung der Kammerwandung eingetreten ist, ermöglicht diese Aufhängung einen baldigen Ausgleich. Man braucht nur die Winkelschienen e mittels eines Hebezeuges (beispielsweise zwei kleine Fla-

Digitized by Google

schenzüge) aufzuhängen und die Verbindungsbolzen zu lösen und kann dann die Trageinrichtung mittels der Flaschenzüge nach Bedarf nachlassen. Hierauf wird die Verbindung mit den Tragschienen c wieder hergestellt, welche Maßnahme sich ungemein leicht und nach Bedarf treffen läßt, so daß die glatte Fläche der Bleikammer leicht und schnell zu erreichen ist. Durch die Anordnung der Löcher an

Fig. 3.



den Hängeflacheisen ist es ermöglicht, die Tragwinkel um eine halbe Lochentfernung oder beliebig mehr der eng nebeneinander sitzenden Löcher herabzulassen, was vollständig ausreichend ist. Durch die Aufhängung der Hängeflacheisen vermittels loser Hängebügel b ist es ermöglicht, etwaige erforderliche Verschiebungen in horizontaler Richtung leicht und bequem auszuführen. Die ganze Aufhängung zeichnet sich noch durch große Sicherheit aus.

Gesetze und Verordnungen.

Aenderung der Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (Vom 24. Oktober 1917.)

Die Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung wird wie folgt geändert:

Nr. Ia. Sprengstoffe.
Abschnitt A. Verpackung.

Unter „Schießmittel“ d wird im Abs. (1) am Ende ein †) und am Fuße der Seite folgende Anmerkung gesetzt:

†) Während des Krieges dürfen Schießmittel der 2. Gruppe statt in Metallhülsen in sicher verschnürte, dichte Kästchen aus starker Pappe mit gutschließendem Deckel verpackt sein.

Die Schießmittel müssen in den Kästchen in zugebundene, dichte Stoffbeutel oder gut (auch durch Umfalten) verschlossene Tüten gefüllt sein; leere Räume in den Kästchen müssen mit Holzwolle oder anderen geeigneten, trockenen Verpackungsstoffen so fest ausgefüllt werden, daß jedes Schlottern ausgeschlossen ist.

Nr. Ib. Munition.
Abschnitt A. Verpackung. Zu 7.

In der Anmerkung *) zu Abs. (1) am Fuße der Seite wird hinter „Eierhandgranaten“ eingefügt:
und Handnebelbomben.

Technische Notizen.

Wasserbomben. Es ist im Inlande noch lange nicht genug bekannt, mit welchen vielfachen Gefahren unsere U-Boote bei ihrem rastlosen Kampf gegen Englands und seiner Verbündeten Schiffahrt zu rechnen haben. Minen und viele Kilometer lange Netzsperren stellen sich den U-Booten auf ihren Fahrten in den Weg, unzählige flinke Torpedojäger und Motorboote streifen durch das Sperrgebiet, Flugzeuge lugen von luftiger Höhe auf den Wasserspiegel und werfen ihre Bomben, wenn sie ein U-Boot entdeckt haben, U-Boot-Fallen, als neutrale Schiffe verkleidet, suchen dem U-Boot nach dem Vorbilde des „Baralong“ den Garaus zu machen, Patrouillenboote streifen auf und ab, und fast jedes feindliche Handelsschiff hat jetzt am Heck ein größeres Schnelladegeschütz, um die ihm drohende Vernichtung in gleichem Maße zu vergelten.

Eines der tückischsten Abwehrmittel sind aber die Wasserbomben, die, vom feindlichen Schiffe aus geworfen, glücklicherweise infolge der Undurchsichtigkeit des Wassers nur in den seltensten Fällen ihr Ziel treffen. Ist der Angriff eines U-Bootes auf ein feindliches Schiff gelungen, so setzt immer sofort eine erhebliche Gegenwirkung ein: Von dem sinkenden Schiff aus feuert noch lange unablässig das Heckgeschütz, und die begleitenden Bewachungsfahrzeuge suchen wie aufgeregte Jagdhunde kreuz und quer das Wasser nach allen Richtungen ab, bis sie eine Oelspur entdeckt haben, die einen Anhaltspunkt für die vermutliche Lage des Unterseebootes gibt. Dann fliegt auch bald die auf Zeit eingestellte Wasserbombe über Bord, und fast immer hat das untergetauchte Unterseeboot einige Minuten nach dem Torpedoschuß mit der Detonation einer solchen unterseeischen Bombe zu rechnen. Ist das Sehrohr unter dem Wasserspiegel verschwunden und das Boot in 20, 30 oder auch mehr Meter Tiefe angelangt, dann herrscht lautlose Spannung unter der Besatzung. Alle Sinne lauschen angestrengt auf Geräusche von außen. Da hört man das bekannte rauschende Mahlen von Schiffsschrauben in der Nähe. Die Bewacher fahren über das U-Boot hinweg. Jetzt ein zischendes wohlbekanntes Geräusch: Die Wasserbombe wird ihrem Element übergeben. Die Spannung steigt aufs höchste, die Sekunden werden gezählt. Jetzt muß sie detonieren.

Da . . . ., eine gewaltige Erschütterung durchbebt das Boot. Die Verbände erzittern. Manchmal schlagen auch einige elektrische Sicherungen durch. Aber weiterer Schaden wird nicht angerichtet.

Nun ist die schlimmste Gefahr beseitigt, und unter allen Sicherungsmaßnahmen läuft das U-Boot unter Wasser ab, um eine halbe Stunde später, weit von dem Orte seines jüngsten Wirkens entfernt, das Sehrohr wieder über die Wasserfläche herauszustrecken und nach den Feinden Ausschau zu halten. Diese sind zumeist schon wieder auf dem Abmarsch begriffen und schwelgen wohl in dem Wahn, wieder ein Stück „U-Boot-Pest“ vernichtet zu haben. Schon sind vielleicht im Hinblick auf die winkenden Belohnungen drahtlose Meldungen über „Vernichtung eines deutschen U-Boots“ zur englischen Admiralität gegangen, desselben U-Boots, auf dem jetzt die blitzenden Augen unserer kecken blauen Jungen die Freude widerspiegeln, daß man dem bestgehaßten Feinde wieder einmal ein Schnippchen geschlagen hat. (Z)

Die Riesensprengungen der Engländer im Wytschaetebogen bei Beginn ihrer Offensive in Flandern. Ueber die gewaltigen Sprengungen, welche die Engländer bei Beginn ihrer Offensive in Flandern im Wytschaetebogen ausführten, ist bereits in der Presse viel geschrieben worden; es ist dabei hervorgehoben worden, daß diese Sprengungen ganz außergewöhnliche waren.

Unsere Flieger haben Aufnahmen der Sprengtrichter angefertigt. Die einzelnen Trichter haben einen Durchmesser von 60—80 Meter, bei einigen beträgt dieser sogar 90—100 Meter. Um ein klares Bild zu geben, was bei einer solchen Sprengung ein Trichter von 80 Meter Durchmesser bedeutet, sei nachstehende Berechnung angeführt. Der Durchmesser des Sprengtrichters beträgt 80 Meter, die Tiefe bei der Sprengung 30 Meter, demzufolge ist eine Erdmasse von 50 200 Kubikmeter ausgeworfen worden. 1 Kubikmeter Erde wiegt durchschnittlich 1,7 Tonnen, folglicherweise beträgt das Gewicht der ausgeworfenen Erdmasse eines Sprengtrichters 85 400 Tonnen = 1 708 000 Zentner. Um diese Erdmasse fortzubewegen, wären 8540 Eisenbahnwagen zu je 10 Tonnen nötig. Die Länge dieses Zuges würde 64 Kilometer betragen. Berücksichtigt man nun, daß der Sprengtrichter sich nach der Sprengung im Laufe der Zeit durch Schlamm, Wasser und zurückfallende Erdmassen von selbst teilweise wieder füllt, und zwar bis rund zu seiner halben ursprünglichen Tiefe, so ist, um ihn später wieder anzufüllen, immer noch eine Menge von 43 900 Kubikmeter Erde nötig. Zum Transport dieser Erdmasse sind 7 450 Eisenbahnwagen erforderlich oder 149 Güterzüge zu je 50 Wagen. („Die Woche“.) (Z)

Wirtschaftliche Rundschau.

Aus Schweden. (Nachdruck verboten.) Sobald der Friede wieder eingekehrt ist, wird auch das deutsche Volk wieder mit altem Fleiß und angeborener Gründlichkeit und Ausdauer seinem friedlichen Erwerbe nachgehen. Dann werden wir auch nach und nach wiedergewinnen, was wir in unserem auswärtigen Handel an Terrain verloren haben. Gewiß wird es noch großer Anstrengungen bedürfen, dieses Ziel zu erreichen, sowie uns an Stelle der für längere Zeit im feindlichen Auslande verlorenen Plätze neue Absatzgebiete zu erschließen. Schon jetzt müssen wir daher unseren Blick unentwegt darauf richten und uns in der Zwischenzeit darauf einrichten, damit wir diesen Anforderungen gegenüber gerüstet sind, wenn unsere Handelsflagge wieder stolz auf den Meeren flattern kann. Welche Wege unser auswärtiger Handel einschlagen muß, dafür hat uns der Krieg die Fingerzeige gegeben. Unser Unterseehandel in Ehren, möge er in alter Blüte wieder emporwachsen und gedeihen, aber wir werden uns fernerhin, nachdem nur eine zielbewußte mitteleuropäische Wirtschaftspolitik den Absichten eines Wirtschaftskrieges begegnen kann, der uns von der Entente angedroht ist, bedeutend mehr angelegen sein lassen müssen, mit denjenigen Ländern in Handelsaustausch bezw. -Verkehr zu treten, die uns vor der Tür liegen, und namentlich mit denjenigen Ländern, welche während des Krieges eine wirkliche Neutralität gezeigt haben, was man zum Beispiel von Schweden sagen kann. Schwedens Entwicklungsfähigkeit auf wirtschaftlichem Gebiete garantiert dem mitteleuropäischen Markt unzweifelhaft große Vorteile, weshalb die Förderung des Handelsverkehrs mit Schweden zur Zeit eine dankenswerte Aufgabe ist, ehe sich wieder englischer Einfluß bemerkbar macht. Allerdings nahm Deutschland schon vor

Digitized by Google

dem Kriege bezüglich Schwedens Einfuhr die erste und bezüglich Schwedens Ausfuhr die zweite Stelle ein. Nach den schwedischen statistischen Angaben für 1912 über den auswärtigen Handel Schwedens mit verschiedenen Ländern betrug der Wert der Einfuhr aus Deutschland 275422720 Kronen, England 192210283 Kronen, Oesterreich-Ungarn 3650240 Kronen, der Wert der Ausfuhr nach England 222794923 Kronen, nach Deutschland 170948923 Kronen, Oesterreich-Ungarn 3615134 Kronen. Unsere beiden andern Verbündeten, Bulgarien und die Türkei, hatten fast gar keinen Handelsverkehr mit Schweden. Trotzdem also Deutschland in dieser Beziehung, was die Einfuhr nach Schweden betrifft, an der Spitze steht, haben wir Schweden bisher lange nicht das Interesse entgegengebracht, das es bei seiner hervorragend guten Lage und seinen staunenswerten Entwicklungsmöglichkeiten verdient. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß dieser Handelsverkehr mit Schweden in nicht allzuferner Zeit sich ganz bedeutend erweitern läßt. Und dies gilt nicht nur in Bezug auf neue Absatzgebiete für deutsche Waren, sondern auch für uns willkommene Rohstoffe und Produkte aus Schweden. Auch bezüglich des Handelsverkehrs zwischen Oesterreich-Ungarn, Bulgarien und der Türkei mit Schweden ist ein ganz besonderer Aufschwung zu erwarten, da sich die Erzeugnisse jener Länder mit denen Schwedens am vorteilhaftesten austauschen und ergänzen können. Die schwedische Industrie besaß vor dem Ausbruche des Krieges 11787 Fabriken mit 310417 Arbeitern. Ihr Produktionswert wird auf 1778840000 Kronen angegeben. An Handwerksbetrieben wurden 63485 mit 53793 Arbeitern gezählt, woraus hervorgeht, daß die meisten Handwerksbetriebe nur ganz kleine sind. Die Leistungen der Industrie werden vorzüglich gefördert durch die billigen Wasserkräfte und die vorhandenen reichen Naturschätze, doch ist Schweden zu einer rationellen Ausbeutung derselben noch viel zu wenig bevölkert; zählt es doch kaum 6 Millionen Bewohner, während es zwölfmal mehr ernähren könnte. Wenn in Schweden alle Voraussetzungen für eine gewaltige Industrie in geradezu glänzender Weise vorhanden sind, so braucht das große Land doch Kapital und tüchtige Organisatoren. Nirgends dürfte das nach dem Kriege, jetzt im feindlichen Ausland investierte, flüssig werdende deutsche Kapital und die deutsche Arbeitskraft einen dankbareren Boden finden als in Schweden. Es ist nicht zu hoch gegriffen, wenn man die gesamten Turbinenpferdekräfte Schwedens auf 6500000 beziffert, und es ist zweifellos ein wahres Wort, daß Schwedens Zukunft in seinen Wasserkräften liegt. Wenn man sich vorstellt, was diese fabelhafte Kraft zu leisten imstande ist, was der national-ökonomische Wert dieser nie versiegenden weißen Kohle bedeutet, kann man mit Sicherheit annehmen, daß Schweden infolge dieser Wasserkräfte und Reichtümer an Bodenschätzen als ein zukünftiges Industrieland erster Ordnung anzusehen ist. Für geschäftliche Verbindungen aller Art ist der allgemeine schwedische Exportverein (Sveriges Allmänna Exportförening) mit dem Sitze in Stockholm die geeignetste Stelle. Dieser Verein wurde 1887 zunächst zu dem Zwecke der Entwicklung des schwedischen Handels mit fremden Ländern gegründet. Die wichtigsten Punkte seines Programms waren: den Mitgliedern des Vereins neue Absatzgebiete für ihre Produkte sowohl in Schweden als auch im Auslande zu verschaffen, Auskünfte über Zahlungsverhältnisse, Preise und andere Bedingungen zu erteilen, welche mit dem Export schwedischer Artikel in Verbindung stehen, Handelsagenten nach fremden Ländern zu entsenden mit dem Auftrage, die Kenntnis schwedischer Waren, welche sich für den Export nach den verschiedenen Märkten eignen, zu verbreiten, sowie Geschäftsverbindungen anzuknüpfen und dergleichen mehr. Die anfänglichen Statuten sind 1908 unter Beibehaltung der Hauptpunkte wesentlich modifiziert worden und dadurch in besseren Zusammenhang mit der in den letzten Jahren bedeutend erweiterten Wirksamkeit des Vereins gebracht. Laut den neuen Statuten werden als Mitglieder des Vereins alle gut beleumundeten Personen oder Firmen aufgenommen, desgleichen Geschäftsunternehmen, industrielle Werke, Bankinstitute und dergleichen, welche sich für den Zweck des Vereins interessieren und sich die Statuten desselben zur Richtschnur nehmen. Die Dienste des Vereins sind jetzt nicht mehr ausschließlich für die Vereinsmitglieder bestimmt, sondern sind unentgeltlich einem jeden zugänglich. Augenblicklich besteht das Bureau aus drei Abteilungen: der Informationsabteilung, der Handelsbibliothek und der Publikationsabteilung. Für deutsche Geschäftsinteressen kommt die Informationsabteilung hauptsächlich in Betracht. Dieselbe steht in direktester Berührung mit dem Publikum, welches das Bureau besucht oder mit demselben korrespondiert. Die Fragen, welche hier gestellt werden, sind natürlich sehr verschiedener Art. So zum Beispiel wenden sich schwedische Kaufleute und Industrielle an den Verein, um durch dessen Vermittlung Agenten und Abnehmer im Auslande zu erhalten, während ausländische Geschäftshäuser sich an denselben wenden, um mit schwedischen Importeuren und Exporteuren, sowie schwedischen Geschäftsunternehmungen direkt in Verbindung gebracht zu werden. Der Verein erteilt sämtliche kaufmännische Auskünfte, Ratschläge und ähnliches völlig unentgeltlich, außer wenn besondere Extra-Auslagen erforderlich sind. Er übersetzt auch Codetelegramme und hat zu diesem Zwecke alle hauptsächlichen Telegraphencodes zur Verfügung. Er steht ferner den Interessenten in zweifelhaften Zollfragen bei und vergleicht Zwistigkeiten zwischen schwedischen und ausländischen Geschäftshäusern, um Streitigkeiten ohne besondere Unkosten auf freundschaftlichem Wege beizulegen.

Das wichtigste Gebiet Schwedens für seine großindustrielle Entwicklung ist Norrland. Man versteht unter Norrland in Schweden die beiden nordöstlich gelegenen schwedischen Regierungsbezirke Norrbotten und Västerbotten, welche zusammen 164875 Quadratmeter umfassen, aber nur 335000 Einwohner haben. Die über Norrland in Deutschland vorliegende Literatur ist verhältnismäßig recht spärlich. Man stellt sich für gewöhnlich Norrland als ein unwirtliches, rauhes und zerklüftetes Hochland vor, in Wirklichkeit zeigen aber weite Gefilde Norrlands eine Natur von außerordentlicher Schönheit. Weiter muß man Norrland wegen seiner ungeheuren Bodenschätze und Wasserkräfte als eins der reichsten Länder der Erde bezeichnen. Die Zeit erscheint nicht mehr fern, wo dessen Werte rationell ausgebeutet und eine starke Quelle ungeahnten Reichtums für Schweden werden. Enorme Summen sind hier schon seit vielen Jahren herausgewirtschaftet worden, aber diese sind nur ein winziger Bruchteil von der immensen Leistungsfähigkeit des Landes, wenn erst die schwedische Regierung nach Zusage des Reichstags alle ihre sich weit erstreckenden Kommunikationspläne in Norrland hat verwirklichen können. Das geschieht sofort nach dem Wiedereintritt friedlicher Verhältnisse. Es sind großartige Bahnanlagen geplant, für welche auch Privatkonzessionen erteilt werden. Einen wichtigen Schritt nach vorwärts im norrländischen Verkehrswesen hat die schwedische Regierung bereits getan, indem sie mit dem Kostenaufwande von 23 Millionen Kronen die elektrische Riesenkraftstation am Porjusfall errichtete, welche Februar 1915 dem Betriebe übergeben wurde. Bis auf weiteres sind nur 50000 Pferdekräfte in Anspruch genommen worden, doch kann die Kraftstation nach völliger Regulierung des Falles bezw. Fertigstellung der verschiedenen Zulaufkanäle und Schächte rund 300000 Pferdekräfte liefern. Durch diese Anlagen kann die Beförderung des Eisenerzes aus dem riesigen Eisenerzbecken Norrlands wesentlich schneller vor sich gehen. Wenn man bedenkt, daß die Erzausfuhr Schwedens sich im Jahre 1913 auf annähernd 6,5 Millionen Tonnen belief, kann man verstehen, daß der bisherige Dampfbetrieb sich dem ständig zunehmenden enormen Transport nicht gewachsen zeigte. Dazu war er noch ganz von der regelmäßigen Zufuhr von Steinkohle abhängig, die bereits im Frieden Schwierigkeiten machte, jetzt aber infolge des Krieges nahezu völlig abgeschnitten ist. Der ausgedehnte Erzbergbau Schwedens geschieht zwar zum größten Teil im Tagebau, trotzdem sind aber auch hier Sprengstoffe in großen Mengen vonnöten, wozu noch der Umstand kommt, daß noch weit größere Mengen davon, zu Wasser-, Wege- und Bahnbauten in dem vielfach gebirgigen Lande erforderlich sind. Diese Verhältnisse haben dazu geführt, daß sich bereits seit längerer Zeit die Schieß- und Sprengstoffindustrie des Landes ziemlich bedeutend entwickelte. Verschiedene Rohstoffe dafür müssen allerdings in beträchtlicher Ausdehnung zu dieser Fabrikation eingeführt werden, aber auch davon wird sich Schweden mehr und mehr frei machen, verspricht doch die aus den zahlreichen Wasserfällen gewonnene billige elektrische Energie im Dienste der noch jungen elektrochemischen Industrie eine wunderbare Zukunft von noch gar nicht zu ermessenden Aussichten; schon liefert sie große Mengen wichtiger chemischer Stoffe nicht nur für die gesamte Industrie im allgemeinen, die Landwirtschaft, den Handel usw., sondern auch für das Sprengstoffwesen selbst, wodurch sich dieser Industriezweig Schwedens in der Folge noch mehr heben dürfte. Diesen Ansichten entspricht auch die Tatsache nach den amtlichen schwedischen Mitteilungen, daß in dem zehnjährigen Zeitraum vor dem Kriege die Einfuhr von Pulver und sonstigen Sprengmitteln ständig zurückgegangen ist, während sich die Waffeneinfuhr für das Schießwesen auf ziemlich demselben Standpunkte gehalten hat, für deutsche Fabrikate sogar noch eine Steigerung aufwies. Es wurden im Durchschnitt jährlich in Schweden eingeführt an gewöhnlichem Pulver, Salpeterpulver (sog. Schwarzpulver) 7304 kg, Schießbaumwolle 1131 kg, rauchschwaches Pulver 2417 kg, anderes Pulver 763 kg; von diesen Pulverarten kamen aus Deutschland nur ganz geringfügige Quantitäten. Dagegen an Salpetersäure 71984 kg, wovon allein aus Deutschland 67320 kg stammten. Ferner an Zündhütchen 21222 kg, davon aus Deutschland 20338 kg. An Feuerwerk 5112 kg, davon aus Deutschland 4978 kg. An Glyzerin roh 52750 kg, wovon 37559 kg aus Deutschland kamen, an Glyzerin gereinigt 275663 kg, davon 130352 kg aus Deutschland, an Kampfer 20985 kg, davon 19554 aus Deutschland, an Kollodium 2186 kg, davon 2178 kg aus Deutschland, an Nitrobenzol 42768 kg, davon aus Deutschland 38716 kg, an Schwefelsäure, rauchend 984951 kg, davon aus Deutschland 553261 kg, nicht rauchend 2087575 kg, davon aus Deutschland 1136485 kg; an Schießwaffen: Pistolen und Revolver sowie fertige Teile davon, 4896 kg, davon aus Deutschland 2676 kg. Gewehre und fertige Teile davon für Jagdgewehre 18761 kg, davon aus Deutschland 4299 kg, Zielscheibengewehre 1243 kg, davon aus Deutschland 686 kg, Salonbüchsen 812 kg, davon aus Deutschland 215 kg, andere Gewehre 205 kg, davon aus Deutschland 141 kg, an Patronen, geladen, 49236 kg, davon aus Deutschland 31183 kg, ungeladen 70600 kg, davon aus Deutschland 29894 kg. Was nun die schwedische Industrie in der Herstellung von Schieß- und Sprengstoffen, sowie Schußwaffen anbelangt, so befassen sich folgende Unternehmungen mit der Herstellung von Sprengstoffen: Aktiebolaget Bofors Nobelkrut in Bofors, Aktiebolaget Expreßdynamit in Grängesberg, Gyttorps Sprängämnes Aktiebolaget in Gyttorp, Nitroglyzerin Aktiebolaget in Stockholm, Carl Setterwall & Co. in Stockholm, Sprängämnesbolaget Ramberg & Co. in Gäfle,

Digitized by Google

von Pulver: Aktiebolaget Bofors Nobelkrut in Bofors; Aktiebolaget Svenska Krutfaktorierna in Landskrona, Expreßdynamit Aktiebolaget in Grängesberg, Gyttorps Sprängämnes Aktiebolaget in Gyttorp, Nitroglyzerin Aktiebolaget in Liljeholmen und Stockholm, Persbergs Sprängämnesfabrik in Persberg, Ramsbergs Krutbruk in Ramsberg, Carl Setterwall & Co. in Stockholm, Skanska Bomullskrutfabriks Aktiebolaget in Landskrona, Torsebro Krutbruk in Bjerlöf, Akers Krutbruk in Akers Stykebruk; von Schießbaumwolle: Skanska Bomullskrutsfabriks Aktiebolaget in Landskrona; von Salpetersäure: Aktiebolaget Expreßdynamit in Grängesberg, Aktiebolaget Svenska Krutfaktorierna in Landskrona, Skanska Bomullskrutfabriks Aktiebolaget in Landskrona, Skanska Superfosfat- und Svafvelsyrefabriks Aktiebolaget in Hälsingborg; von Schwefelsäure: Aktiebolaget Svenska Konstgödnings- und Svafvelssyrefabrikerna in Malmö, E. F. Appeltofft in Norrköping, Konstgödningsfabriks Aktiebolaget in Landskrona, Skanska Superfosfat- und Svafvelsyrefabriks Aktiebolaget in Hälsingborg, Stockholms Superfosfatfabriks Aktiebolaget in Stockholm, Göteborg usw., Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolaget in Falun; für Glyzerin: Aktiebolaget Svenska Ljusfabriken in Hälsingborg, Olof Eschelssons Sapfabriks Aktiebolaget in Norrköping, Happachs Sapfabriks Aktiebolaget in Malmö, Lars Montún in Stockholm, Liljeholmens Stearinfabriks Aktiebolaget in Stockholm; für Kollodium: Aktiebolaget Svenska Krutfaktorierna in Landskrona, Skenska Bomullkrutsfabriks Aktiebolaget in Landskrona. Für Patronen: Aktiebolaget Bofors Nobelkrut in Bofors, Aktiebolaget Finspangs Stykebruk in Finspang, Aktiebolaget Svenska Krutfaktorierna in Landskrona, Aktiebolaget Svenska Metallverken in Västeras, Ammunitionsfabriken Norrland in Hernösand, Finspangs Metallwerks Aktiebolaget in Finspang; für Maschinengewehre: Aktiebolaget Fingspangs Stykebruk in Finspang, Finspangs Metallverks Aktienbolaget in Finspang; für Patronenhülsen: Svenska Stalpreßnings Aktiebolaget Olofström in Olofström, Aktiebolaget Svenska Metallverken in Västeras; für Schießgewehre und Revolver: Aktiebolaget Vapenfabriken Excellent in Stockholm. Eskilstuna Järnmanufaktur Aktiebolaget in Eskilstuna, Karl Gustafsstads Gevärsfaktori in Eskilstuna, Pontus Holmberg Aktiebolaget in Eskilstuna, Husqvarna Vapenfabriks Aktiebolaget in Husqvarna, Mars Aktiebolaget in Stockholm. Norrefors Vapenfabrik in Hofsläti, Skydsvapnet Fabriken in Eskilstuna, Vapenverkstaden Spölander & Engdahl in Göteborg, Vapenverkstaden (Emil Engdahl) in Göteborg; für Kanonen: Aktiebolaget Bofors-Gullspang in Bofors; für Geschosse: Aktiebolaget Ankarsrums Bruk in Ankarsrum, Aktiebolaget Bofors-Gullspang in Bofors, Aktiebolaget Bofors Nobelkrut in Bofors. Aktiebolaget Finspangs Styckebruk in Finspang, Aktiebolaget Svenska Metallverken in Västeras, Eskilstuna Stalpreßnings Aktiebolaget in Eskilstuna, Halmstadts Nya Verkstads Aktiebolaget in Halmstad, Kohlswa Järnverks Aktiebolaget in Kohlswa, Stafsjö Bruk in Stafsjö, Svenska Kulfabriken in Göteborg, Wirsbo Aktiebolaget in Wirsbo, Akers Styckebruk in Akers Styckebruk. Die Zahl der Unternehmungen in der Industrie des Schieß- und Sprengstoffwesens ist demnach in Schweden nicht groß, zumal wenn man bedenkt, daß die meisten der Firmen mehrmals aufgeführt sind, weil sie in ihren Betrieben verschiedene Fabrikate erzeugen, bei denen sie der Vollständigkeit halber wieder erwähnt sein mußten. Auch sonst sind die Unternehmungen nicht besonders große, so daß sie nicht imstande sind, allein den Bedarf zu decken. Ohnedies waren in den Kriegsjahren die Einfuhren ausgeblieben, so daß sich nach Beendigung des Krieges die an und für sich jetzt schon überaus günstige Konjunktur dieser Industrie in Schweden zu einer bedeutenden Höhe erheben wird. Badermann.

Die **Norwegische Sprengstoff-Industrie A.-G.** mit Kr. 12 Millionen Kapital, die für Kr. 7858000 Aktien der Nitroglyzerin Co., der norwegischen Schwefelsäurefabrik und des Nitedals Pulverwerkes gekauft hat, wurde in das Handelsregister eingetragen.

Die **Sociatà Fabbricazione Projettili** in Turin hat bei einem Kapital von nur L. 600000 im Jahre 1916/17 einen Reingewinn von L. 1119107 erzielt gegen L. 748000 und 517000 in den beiden vorangegangenen Jahren.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Sonderdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1916:

Satzröhrchen für Friktionszünder.

Von

Oskar Hagen

Fabrikdirektor a. D.

Mit 12 Abbildungen.

Preis 1.50 M.

Zu beziehen durch

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Str. 26.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1907:

Beitrag zur Wirkung der Initialzündung von Sprengstoffen.

Von Prof. Dr. Wöhler und Dipl.-Ing. Matter.

Preis M. 2.—.

Zu beziehen gegen Nachnahme bzw. Voreinsendung des Betrages von

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2, Paul Heyse-Str 26.

Sonderdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1912:

Das Einpressen des Satzes in die Zündhütchen unter pneumatischem Druck.

Von

Oskar Hagen.

Mit 53 Abbildungen (auf besonders starkem Papier).

Preis 5 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder gegen Nachnahme bezw. Voreinsendung des Betrages von

J F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Strasse 26.

Pneumatische Trockenanlagen, Heizungsanlagen, Transportanlagen, Entstaubungsanlagen, Entlüftungsanlagen

P. Geurten
G. m. b. H.
Huchem-Stammeln, Rhld.
Referenzen erster Firmen

Digitized by Google

:: Filzringe u. Pfropfen ::
für Heeresmunition etc. liefert
Paul Otto, Hartha i. Sa.
Filzfabrik.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller vormals H. Deuster, Cöln (Rhein), Friesenwall 67

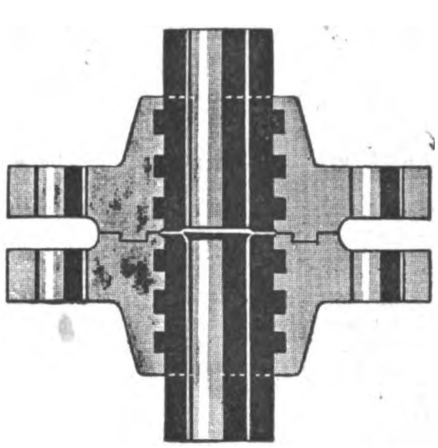
„KIESELGUHR"
G. W. REYE & SÖHNE
HAMBURG.

Talkum
Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Papier-Säcke
aus Gewebe, Kraftpapier, Kreppstoff, liefert in verschiedenen Größen prompt
Johannes Pankow,
Papiersack-Fabrik
Sack- und Planverleih-Institut
Rostock, Fernruf 2125.

Inserate haben in dieser Zeitschrift den **besten Erfolg.**

Das deutsche Reichspatent Nr. 256008, **Vorrichtung zur Erhaltung einer bestimmten mittleren Tauchtiefe von Seeminen,** ist zu verkaufen oder im Lizenzwege an inländische Fabrikanten zu vergeben. Anfragen werden weitergegeben durch: **Otto Siedentopf, Berlin SW.68,** Belle-Alliance-Platz 10.



Schmiedeeiserne
Flanschen
für Nieder-, Mittel- und Hochdruck
:-: :-: in allen Ausführungen. :-: :-:
Grosses Lager! Prompte Lieferung!
Richard Gustav Matthes
Maschinenfabrik, Magdeburg-S. 8
Fernspr. 1838 u. 1860. Tel.-Adr.: Eisenmatthes.

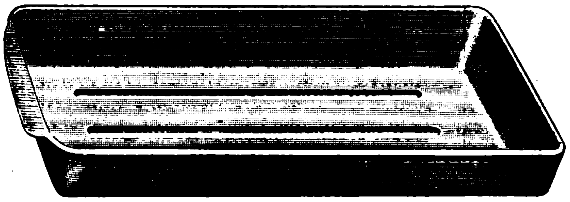
Meister
für **Zündhütchen-Fabrikation** und **Revision** sofort gesucht. Angebote mit Angabe bisheriger Tätigkeit und Gehaltsansprüchen an **Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken Grötzingen, Amt Durlach.**

---

50 Stück
Stahlflaschen
für komprimierten Sauerstoff sucht zu kaufen
Maschinenbau-A.-G.,
Grimma i. Sa.

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.
= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =
Arthur Boecker Werke, Barmen-Rittershausen,
Heckinghauserstr. 102/106. *Fernsprecher Nr. 4395.*

Feuerlöschgeräte und Armaturen
jeder Art
Metall-Giesserei
Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.
Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.



Mulden u. Pfannen aus Stahlblech
als Ausgieß-, Trocken- oder Kristallisier-Pfannen
liefert in jeder Form und Größe
Thomas & Baumgarten, G. m. b. H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg 7,
Eisen- und Blechwarenfabrik. ▫ Man verlange Offerte unter Angabe des Quantums.

Schwefeläther
in **allen Reinheitsgraden** und in **nur einwandfreier Beschaffenheit** liefert
F. Wulf, Aktiengesellschaft, Abt. Chem. Fabrik, **Werl i. W.**

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere

„Universal"
Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.
Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co.,
Augsburg 6. G 273/274.

Rostschutzfette Geschoßfette
in verschiedenen Sorten und größeren Posten liefert sehr preiswert
Chemische Fabrik Lichtwitz & Co., Breslau II
Fernspr. 289 u. 290. Drahtanschr.: Lichtwitz, Berlinerstr., Breslau.

---

100 Tonnen
nahtlose Stahlrohre
205 mm außen Ø, 6 bis 9 mm Wand, 700 bis 1600 mm lang, abzugeben
Röhrenindustrie F. Meyer, Dinslaken, Rhld.

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere
Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.
Willers & Schulte, Hamburg I.

Digitized by Google

Sonderdrucke

aus der **„Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen“**, welche für von besonderem Interesse sind: **Heer und Flotte**

Nr.
401. **Andersch, Handgranaten und Wurfladungen einst und jetzt.** Mit 42 Abbildungen . . . . M. 2.—
500. — Zwei interess. Turmsprengungen. Mit 12 Abb. 1907 M. —.60
504. — **Sprengvorschrift für Pioniere.** 1911 . . . . . M. —.50
513. **Bravetta,** Cav., Kapitän z. S., Ballistische Anwendung d. akustistisch. Erscheinungen b. fliegend. Geschoss. M. 12 Abb. 1907 M. —.80
517a. — Les cheddites. 1906 . . . . M. —.60
519. — Eine neue Formel zur Berechnung der Derivation (Rechts- bezw. Linksabweichung) der Geschosse. Mit 3 Abb. 1911 M. —.60
522. **Burgsdorff,** Ueber die Berechnung einer **Visiertabelle** zum Schießen auf Luftballons. 1906 . . . . M. —.60
528. **Cranz, Günther u. Külp,** Photogr. Aufn. von sehr rasch verlaufend. Vorgängen, insbes. von Schußvorgängen, mittels Vorderbeleucht. durch das Licht elektrischer Funken. Mit 28 Abb. 1914 M. —.60
530. **Demmel,** Neue Auslösvorrichtungen der Funkenübertragungen bei ballistisch-photographischen Aufnahmen. 1911 M. —.60
530a. **Dolleczek, Anton,** k. k. Oberst, Satzscheibenpulver. 1910. M. 1.50
530b. — **Entwicklung zum Einheitsgeschoss.** 1906. Mit 6 Bildern und Anlage . . . . M. 1.—
536. **Exler,** Oberstltn., **Aenderungen der Anfangsgeschwindigkeit und Gasspannung bei Kriegsfeuerwaffen.** 1906 M. 1.—
544. **Feuchtinger,** Ing., Ein Beitrag zur Anlage und Explosion von Kammerminen. Mit 9 Abb. 1909 . . . . . . M. —.80
546. **Goebel,** Major, Eine weitere Entwicklung zum Einheitsgeschoss. 1906 . . . . M. —.60
547. — **Rauchentwickler.** Mit 7 Abb. 1907 . . . . . M. —.60
548. **Görbitz,** Ltnt. v., Das **Luftschiff** als Waffe u. als Ziel. 1908 M. —.60
551. **Gröpler,** Oberlt., Span. Explosivstoff- u. Waffenfabr. 1910 M. —.80
551a. — Bericht der spanischen Artillerie-Prüfungskommission über Patronen mit Spitzgeschossen u. Progressivpulver. 1910. M. 1.—
554. **Hagen,** Das Einpressen des Satzes in die Zündhütchen unter pneumatischem Druck. Mit 51 Abb. 1912 . . . M. 5.—
556. **Hahn,** Ueber Gasdruckmessung. 1907 . . . . . . M. —.60
557. — **Ueber Flugzeitenmessung.** 1907 . . . . M. —.60
558. — Ueber die Messtrommel mit Spiralnut als Uebertragungsprinzip zur sicheren Ablesung kleiner Größen. 1906 . . M. —.60
560. **Haenig, Unterseeminen und ihre Wirkungen.** Mit 7 Abb. M. 1.—
561. **Hansen,** Ueber die Feuchtigkeitsverhältnisse des Schießwollpulvers. 1911 . . . . M. —.50
563. **Hd.,** Die Entwicklung z. Einheitsgeschoß. M. 6 Abb. 1906 M. —.80
564. **Herz,** Knallquecksilberfreie Zündsätze. 1912 . . . . M. —.50
565. **Heydenreich,** Oberstltnt., Die Fortpflanzung der Entzündung bei Geschützladungen. 1906 . . . . M. —.50
567. — **Die Ballistik des Gewehres** im Vergleich zu der des Geschützes. 1907 . . . . M. —.80
570. — Eine neue Form der Stauchvorrichtung zum Messen der Gasdrücke am geschäfteten Gewehr. 1908 . . . . . M. —.50
570b. — Ueber die Zulässigkeit der Wincklerschen Formeln zur Berechnung der Wandstärke an Geschützrohren und Gewehrläufen. 1908 . . . . M. —.80
575. **Krogh,** Hptm., Die Mitnahme und **Verwendung von Explosiv-Geschossen und -Stoffen in Luftkriegsschiffen** vom technischen und völkerrechtlichen Standpunkt aus. 1907 M. —.60
577. **Kullgren,** Dr., Ueber die Einwirkung der atmosphärischen Feuchtigkeit auf den Feuchtigkeitsgehalt u. d. Verbrennungsgeschwindigkeit des Schwarzpulvers. 1911 . . . M. —.60
580. **Lauer,** von, Generalmajor, **Dynamoelektrische Glühzündung und Reibungselektrische Funkenzündung bei Minensprengungen.** Mit 10 Abb. 1906 . . . . M. —.80
582. — Patroniermaschinen von N. Ceipek. Mit 8 Abbild. 1907 M. —.50
584. **Leleu,** Oberstltn., Die Annahme eines Selbstlade-Infanteriegewehres. 1911 . . . . M. —.80
585. **Lheure,** Ueber die Haltbarkeit der B-Pulver. 1910 . M. 1.20
586. **Lindner,** Dipl.-Ing., Ueber **elektrische Minenzündung,** namentlich mit Bezug auf Seeminen. 1907 . . . . . M. —.60
587a. **Manufacture Liégoise** d'Armes à feu, Les cartouches Mangon à diaphragme de Sécurité. 1906 . . . . . . M. —.60
588. **Maretsch, Rückstoßmessungen.** 1906 . . . . . . M. —.60
589. — Hohlladungen für Schrotpatronen. Mit 4 Abb. 1906 M. —.60
590a. — Gewehrprüfungsstationen und über Einfluß auf die Gewehr-Industrie. 1909 . . . . M. —.60
590d. — Selbstlade-Infanterie-Gewehre. 1913 . . . . . . M. —.60
596. **Maretsch, Die Entwicklung des Flugzeitenmessers Le Boulengé.** Mit 12 Abb. 1912 . . . . M. —.80
597. — Gasdruck u. Fluggeschwindigkeiten. Mit 2 Abb 1912 M. —.60
599. **Mayr,** Ammonpulver als Triebmittel. 1907 . . . . M. —.50
600. — **Panzergranaten.** 1907 . . . . M. —.60
601. **Moedebeck,** Obstlt., **Das Kriegsluftschiff als Waffe.** 1909 M. —.60

Nr.
607. **Neumann,** Ing., Ladeanordnung der Munition für **Steilbahngeschütze** (insbes. Feldhaubitzen). Mit 33 Abb. 1911 M. 1.60
608. — Auf dem Wege zum Einheitsgeschoss. Mit 42 Abb. 1911 M. 3.—
609. — Schutz d Brennzünder geg. Feuchtigk. Mit 45 Abb. 1911 M. 1.60
615. — **Das Be- und Anschießen der Mausergewehre.** Mit 4 Abb. 1913 . . . . M. —.80
616. — Was ist ein Treibmittel? 1913 . . . . M. —.80
617. **Novak,** Zünder für Landminen im Gebrauch beim österr.-ungar. Heere. Mit 18 Abb. 1908 . . . . M. —.60
618. **Oefele,** Hptm., **Französische Infanteriegeschosse.** 1913 M. —.50
618a. — **Die Handfeuerwaffen der kriegführenden Staaten. 1914** M. 1.—
620. **Patterson,** Beständigkeitsprüfung von rauchschwachen Pulvern. 1910 . . . . M. —.60
622. **Pihera,** Prof., Experimentelle Bestimmung der inneren ballistischen Daten eines Geschosses als Funktion des Geschossweges. Mit 7 Abb. 1913 . . . . M. —.60
627. **Preuss,** Apparat zur Bestimmung des Rückstossmomentes bei Gewehren. Mit 3 Abb. 1906 . . . . M. —.50
631. **Richter,** Eine neue militärische Waffe. **(Handgranate.)** Mit 6 Abb. 1908 . . . . M. —.60
634. **Rohne,** Generalltnt., Der Einfluss der Fortschritte der Pulverfabrikation und der Sprengstofftechnik auf die Entwicklung der Artillerie. 1906 . . . . M. —.80
635. — **Die Steigerung der Wirkung der Gewehre** als Folge der Fortschritte in der Explosivstoff-Fabrikation. 1906 M. —.80
641. **Scharr,** Obstltnt., Eine Eisensprengung m. Bohrladungen. M. —.60
645. **Schatte,** Hptm., Ueber eine Vorrichtung zur Auslösung des Beleuchtungsfunken bei der Photographie fliegender Geschosse. Mit 16 Abb. 1911 . . . . M. —.60
648. **Schilderman,** Oberltnt., Versuche mit flammlosem Pulver in den Niederlanden. 1913 . . . . M. —.50
649. **Schmalz,** Panzerschiessvers. in Belg. M. 2 Abb. 1911 M. —.60
652. **Schwartz,** von, Oberltnt., Kriegstechnische Eindrücke und Beobachtungen aus dem russisch-japanischen Kriege. 1907 M. —.50
653. **Schwimming,** Dr., **Die Anwendung der Funkenphotographie in der Waffentechnik.** Mit 26 Abb. 1909 . . . M. —.60
655. **Silberrad** und **Farmer,** Die allmähliche Zersetzung der Schiesswolle beim Lagern. 1907 . . . . M. —.60
656. **Siwy,** Ing., Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf die innere Ballistik. Mit 19 Abb. . . . . M. 1.—
657. — Ueber Berechnung und Konstruktion von Geschützen. Mit 5 Abb. 1907 . . . . M. —.60
658. — **Die Abnutzung der Geschütze und deren Ursachen.** Mit 13 Abb. 1908 . . . . M. —.80
661. **Tilschkert,** Generalmajor, **Brandgeschosse** in flacher Flugbahn, die Brände und Explosionen auch in den untersten Räumen der Panzerschiffe hervorrufen. 1911 . . . . M. —.50
662. **Tytow,** Ueber die **Abkühlung der Pulvermagazine auf Kriegsschiffen.** Mit 5 Abb. 1911 . . . . M. —.60
663. **Uschold,** Ltnt., Das Druckverhältnis u seine Bedeutung für die innere Ballistik u. d. Rohraufbau einer Waffe. Mit 3 Abb. 1907 M. —.80
664. **Utescher,** Dr., Analyse v. Knallquecksilberzündsätzen. 1911 M. —.50
664a. — Geschichtliche Entwicklung der Zündung in Waffen und Geschossen. Mit 12 Abbildungen. 1914 . . . . . M. 1.20
666. **Vieille,** Einwirkung nitroser Gase auf die Pulver B. 1911 M. 1.—
668. — Ueber die trockene Denitrierung der Pulver B unter dem Einfluss erhöhter Temperaturen. Bedeutung der vorgeschriebenen Erhitzungsproben. 1911 . . . . M. —.60
669. **Wachtel,** Hptm., Berechnungsgrundsätze für frei anliegende Sprengladungen bei Holz und Eisen. Mit 14 Abb. 1906 M. —.60
670. — Die Ladungsberechnung für feldmässige Holz- und Eisensprengungen mit brisanten Sprengstoffen. Mit 11 Abb. 1906 M. —.60
672. — **Feldmässige Zündmittel.** Mit 14 Abb. 1907 . . M. 1.40
674. **Waldmann,** Hptm., **Sprengung eisern. Brücken.** M. 4 Abb. M. —.60
676. **Wernicke,** Oberltnt., Versuche über Beziehungen von Auftreffgeschwindigkeit und Eindringungstiefe moderner Infanteriegeschosse. Mit 9 Abb. 1910 . . . . M. —.60
678. **Wolff,** Prof. Dr., Ueber einen Apparat zur Bestimmung des Fassungsvermögens von Patronenhülsen. 1906 . . M. —.60
679. — Ueber die **Geschossgeschwindigkeit** nahe vor der Gewehrmündung. 1906 . . . . M. —.80
680. — Ueber die Höhe des normalen Gasdrucks einer Beschusspatrone zur Prüfung von Gewehrläufen 1906 . . M. —.60
681. — Ueber einen **Gewehrrücklaufmesser.** 1907 . . . M. 1.20
682. **Zagajewski,** Oberltnt., Sprengung von Eisenbeton-Konstruktionen. 1914 . . . . M. —.50
683. **Zschokke,** Oberltnt., **Die Sprengtechnik im Kriege der Zukunft.** 1906 . . . . M. —.60

Von den vorgenannten Sonderdrucken sind nur wenige Stücke auf Lager. — Bei Bestellung genügt die Angabe „Sonderdruck“ und die Nummer des Sonderabdrucks.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder gegen Nachnahme bezw. Voreinsendung des Betrages von

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Strasse 26

Digitized by Google

50 % Oel-Ersparnis

erreicht man durch 1-2% Zusatz von

„KOLLAG"

zum Schmieröl

E. de Haën

Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant Andreaskloster 12

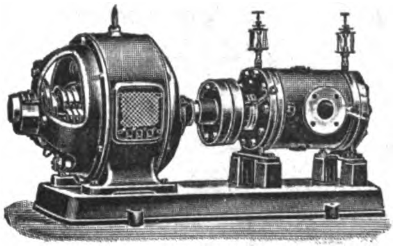
Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 10 Atm. oder 98% Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

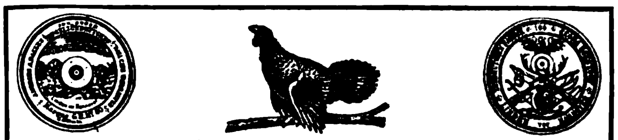
Ia braunes

Geschossfett

garantiert neutral und säurefrei,
liefern an Selbstverbraucher

Zapf & Lang

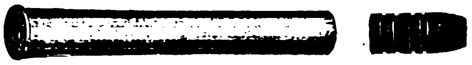
Fettwarenfabrik Schwäb. Hall.



Auerhahn Marke

Lindener Zündhütchen- und Thonwaaren-Fabrik

Abteilung: Zündhütchen- und Patronen-Fabrik,
Linden bei Hannover.



Fabrikation aller Arten Zündhütchen für Jagd-, Kriegs- und Minen-Zwecke; Flobert - Munition, Revolver-Patronen, Messing-Hülsen und Patronen für Jagd-, Scheiben- und Militärgewehre aller Systeme. Gepresste Blei-Geschosse. [1280

Zu beziehen durch fast jede grössere Waffenhandlung und andere Geschäfte dieser Branche.

Glasballons

aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.

Magdeburg-Südost.

Papiersäcke
Papiergewebe-Säcke

für alle Zwecke und in jeder Größe liefert billigst

H. Bandmann
Hamburg, Abt. S 59, Mönckebergstr. 9

Ulrich Kohllöffel, Reutlingen

liefert

Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe

für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.

Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Pressen, hydraulisch mechanisch

Preßpumpen

fertigt

Maschinenfabrik Dr. Bernhardi Sohn

Eilenburg 15 bei Leipzig.

Mahl- und Siebeinrichtung

für Pulverfabrikation: Pulvermühlen, Sichtmaschinen, Entstäuber, Becherwerke

liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Digitized by Google

Nur M. 1,50

Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos“, Lungenschutz
Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9s.

Sprengkapselröhrchen aus Ansonit
Tragrandkapseln
Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten Anfrage möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

Blech- u. Kesselschmiedearbeiten

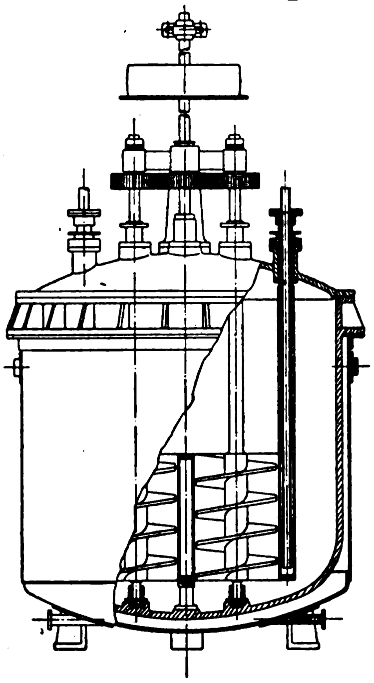
von 1—15 mm, **genietet und geschweißt, für Sprengstoff-, Munitions- und Chemische Fabriken liefert**
Heinrich Schaumann, G. m. b. H.
Blechwarenfabr. u. Kesselschmiede
Weidenau (Sieg) 20.

Munitionskistenbeschläge

für Zündmittel, Wurfminen, Wurfgranaten-, Eierhandgranaten- u. Stilhandgranatenkisten, sowie **Patronenkasten** liefern als Spezialität zu billigen Preisen bei kürzester Lieferfrist
Vereinigte Baubeschlagfabriken
Gretsch & Co. G. m. b. H.
Telegr.-Adr. „Gretschco“. **Feuerbach**, Seestr. 45. Tel. 73.

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für
Trinitrotoluol-Fabriken
Denitrier-Anlagen --- Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:
Nitrierapparate D.R.G.M.
Vornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D. R. G. M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen

Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A.G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Trommelfilter Patent Babrowski

ermöglicht
kontinuierliche Feinabsiebung aller Flüssigkeiten
Wiedergewinnung kleinster Schwimmstoffe, wie Fasern, Brocken, Pülpe, Schlamm usw., aus Abwässern.
Viele Anlagen im Betriebe.

D.R.P. Ausland-Patente.

E. Babrowski, Grünberg i Schl., Maschinenfabrik

Gewinnung des Kartoffel- und Rübenabtriebs aus den Schälmaschinen der Konservenfabriken, Grossküchen usw. für Futterzwecke.

Oel

erhalten Sie umsonst durch
— „Obewe“-Apparate —
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;
Doppelstrom-Oelrückgewinner, D.R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;
Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent
„Osada“, Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.
Mannheim. Bühring & Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. **Berlin-Lankwitz.**

Digitized by Google

Erstklassige
Schnelltrockenanlagen
für alle in der Schiess- und Sprengstoff-Industrie zur Trocknung gelangenden Produkte in erstklassiger Konstruktion u. Ausführung.
Westdeutsche Maschinenfabrik
Mehlem am Rhein.
Prima Referenzen.

Dampfkessel moderner Systeme
besonders
Wasserkammer- und Steilrohrkessel
(bis 600 qm Heizfläche ausgeführt)
Apparate u. Behälter aller Art
für die Schieß- u. Sprengstoffindustrie
empfiehlt als leistungsfähiges und modern eingerichtetes Werk mit über 40 jähriger Praxis bei schnellster Lieferung
Walther & Cie. Aktien-Gesellschaft
Köln-Dellbrück.
Erste Empfehlungen. Gegründet 1873.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT
Eisengiesserei und Maschinenfabrik
PULVER-CENTRIFUGEN
CENTRIFUGEN FÜR
SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF
ALLER GRÖSSEN.
Neuester Konstruktion. Kugellagerung.

Munitionskisten
sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Gebr. Burberg
Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.
Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Füllmaschinen D. R. G. M. 72930 für
leichte Sprengminen mit Pressen
zur Herstellung der Vertiefung für die Abschlußkapseln nach D. R. G. M. 77545/72.
25 Arbeiterinnen erzielen auf diesen beiden Maschinen eine Tagesleistung von etwa 10000 gefüllten Hüllen inkl. Vertiefung für die Abschlußkapsel.
Beste Detonierer! Beste Beschußergebnisse!

Zum Schneiden
von
Blättchen-, Ring- oder Röhren-Pulver
verwende man
Pulver-Schneidemaschinen „Krause"
Auch baue ich
Stanzmaschinen für Minenpulver, Pulver-Walzwerke usw.
Karl Krause, Maschinenfabrik,
Leipzig 13.
Filiale und Lager: Berlin C. 19, Seydelstraße 11-12.

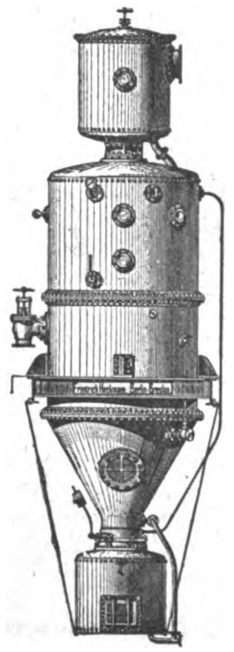
Digitized by Google

Friedrich Heckmann

Berlin, S.O.16, Brückenstrasse 6b.

Vacuum-Trockenschränke von mir erfunden

für Pulver und andere Stoffe, über 20000 qm im Betriebe.



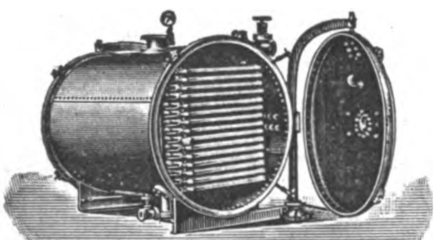
Extraktionsapparate

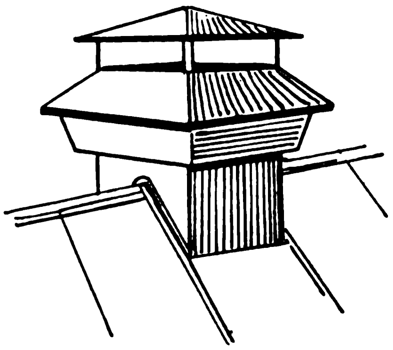
Rectifizier-Apparate für Spiritus, Aether etc.

Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Aether u. Alkohol aus Luftgemischen

Vacuum- u. Verdampf-Apparate, auch mit Einrichtung für Salzausscheidung.

Luftpumpen.





Gesetzlich geschützt!

In kurzer Zeit Tausende geliefert!

Zur

Lüftung

von Fabrikräumen, Hallen u. dergl. empfehle ich meine wasserdichten, abschließbaren

Perfekt-Lüfter

Praktische und sinnreiche Innenkonstruktion. Erste Referenzen von Behörden und Privaten!

G. Zimmermann, Glasdachbau
Stuttgart.

Chr. Metzger & Cie.

Maschinenfabrik u. Eisengiesserei

Homburg v/Höhe

Gegründet 1860

liefern als Spezialität hydraulische Pulverpressen zum Pressen von rauchschwachem Pulver in Röhren und Fäden, hydraulische Blockpressen zum Auspressen von Alkohol aus Schiesswolle.

REFERENZEN:

Königl. Preussische Pulverfabriken Spandau u. Hanau
Königl. Sächsische Pulverfabrik Gnaschwitz
Königl. Bayerische Pulverfabrik Ingolstadt
Kaiserl. Ottomanische Pulverfabrik Makrikeui b. Konst.
Königl. Rumänische Pulverfabrik Dudesci
Königl. Schwedische Pulverfabrik Aekers
Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Akt.-Gesellsch. Köln
Westfälisch-Anhalt. Sprengstoff-Akt-Gesellsch. Berlin
Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken Rottweil
Wolff & Co. Walsrode

Einige 1000 gut erhaltene

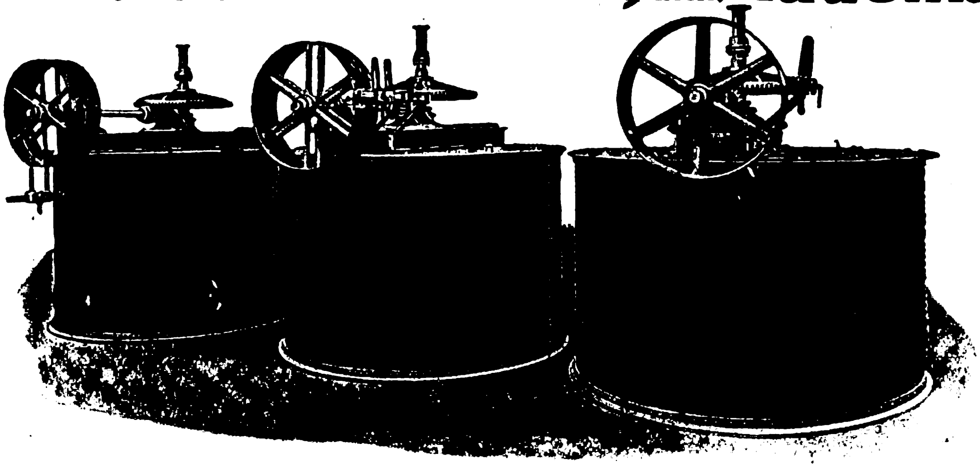
Eisenkästen (Transportkästen)

ca. 80 cm lang, ca. 50 cm breit, ca. 20 cm hoch, mit 2 Griffen, verstärkt, haben billigst abzugeben

Rheinisch-Westfälische Eisenhandelsgesellschaft m. b. H.
Düsseldorf. Ludw. Loewehaus.
Telefon 5067, 5068.

Digitized by Google

Gebrüder Hemmer, G. m. b. H., Ladenburg-Mannheim



Spezialität:

Komplette Einrichtungen von Schiesswollfabriken. Schiesswollkochgefässe, Rührbütten, Mischwerke, Spezial-Mahlholländer etc.

in bestbewährter Ausführung.

Feinste Referenzen über ausgeführte Anlagen. : :

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem**, Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:

3 Fabriken z. Herst. v. je tägl.	3000	kg	Trinitrotoluol
1 Fabrik „ „ „ „	16 000	„	„
1 „ „ „ „ „	5 000	„	„
1 „ „ „ „ „	10 000	„	Ammonnitrat
1 „ „ „ „ „	30 000	„	„
1 „ „ „ „ „	50-100 000	„	„
2 „ „ „ „ „	5 000	„	„
1 „ „ „ „ „	30 000	„	Kaliumnitrat

Werkstein-material für Konzentrations-Apparate, Gaillard-, Glover- u. Denitrier-Türme, sowie für Filtriersteine, Plattenbelag, Beiztröge usw. **in säurefestem Hartgestein.**

Ausgedehnte eigene Betriebe, kurzfristige Herstellung.

Bachem & Cie., Königswinter-Rh.

Chemischer Techniker, Laborant und Betriebsmeister

mit pyrotechnischen Erfahrungen zum sofortigen Antritt gesucht. Schriftliche Angebote mit Angabe der Gehaltsansprüche und Bild an Cramer & Buchholz, Pulverfabriken m. b. H., Rübeland (Harz).

Fabrik-Verwalter - Büro-Vorsteher

Betriebskaufmann, Anfang 30, seit längerer Zeit in **Sprengstoffbetrieben tätig, sucht,** gestützt auf prima Zeugnisse, **leitenden, selbständigen Posten,** auch in der chem. Grossindustrie. Militärfrei. Vertraut mit sämtl. Arbeiten eines modernen Fabrikbüros, Selbstkostenberechnungen, Magazin und Lagerbuchführung. Lohn- und Kassensachen, Eingang und Versand, Korrespondenz. Gute techn. Kenntnisse der **Pulver- und Sprengstoffbranche, Füllbetriebe usw.**

Gefl. Offerten unter **K. H. 5236** befördert **Rudolf Mosse, Köln.**

Vakuum-Trocken-Apparate

für Explosivstoffe

mit **Sicherheitswänden,** die bei einem inneren Ueberdruck selbsttätig abfallen und den Explosionsgasen freien Austritt gewähren

Wiedergewinnung von **Alkohol-Aether-** und anderen **Substanzen,** wodurch die Kosten der Anlagen in kurzer Zeit gedeckt werden

Ausführung aus **Schmiedeeisen** in **zylindrischer** Form, daher größte Festigkeit

Lieferungen an Königliche und Privat-Sprengstoff-Fabriken

Julius Pintsch A.-G. Berlin

Bitten Druckschrift Nr. 1 und Nr. 279 einzufordern

Gesucht

Sprengstoff-Chemiker

mit langjährigen Erfahrungen in der Fabrikation von rauchlosem Jagd- u. Militärpulver und Sicherheits-Sprengstoffen. Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf u. **B. C. 4761** an **Rudolf Mosse, Breslau.**

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum

Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Eisenfässer

in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt

liefert preiswert

Arthur Loewenstein, Berlin

Martin Lutherstrasse 86.

Digitized by Google

Ersparnis an Arbeitskräften durch

Transportanlagen System Kreiss,

besonders mit **Schwinge-Förderrinnen.** Vorteilhafter Ersatz für Gurtförderer usw.
Kesselbekohlungs- und Asche-Förderanlagen. Fahrbare Förderrinnen.
☞ Lieferung von Transport-Apparaten aller Art. ☜

Eugen Kreiss
Hamburg
Gegr. 1884
Erfinder der Förderrinne

Baracken,
30×10, 15×10, 15×5 m etc., neu, zerlegbar, doppelwandig, sofort lieferbar, auch Lagerhallen in jeder Größe.
Dietzsch & Co., Barackenfabrik, **Lössau** b. Schleiz 80.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Papier-Putzwolle
sehr saugfähig, per 100 kg M. 55,—. Versand Nachnahme nicht unter 50 kg, offeriert, solange Vorrat reicht
Putzlappenwerk Moritz Holz
Bl.-Weissensee, Rennbahnstr. 12ᶠ.

Lager-kessel
für **Säuren, Oele** etc. geeignet
von 5 bis 40 cbm Inhalt,
mit Ein- und Auslaufstutzen versehen,
neu u. gebraucht, schnellstens preiswert lieferbar.
Arthur Loewenstein, Berlin W. 30
Martin Lutherstraße 86.

Papierhülsen
und alle anderen
Artikel aus Papier
liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Dortmund.

Gußeiserne

Destillier- u. Rektifizier-Apparate

bewährte Konstruktionen, D. R. P.

liefern in allen Grössen

Strauch & Schmidt, Neisse, O.-S.
Filiale: Niklasdorf, Oesterr.-Schles.

Einrichtungen chem. Laboratorien
liefert rasch, preiswert und gut
Max Kohl A.-G.,
Chemnitz i. S.
Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken
Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- und dergl. Zuleitung
in bequemster Anordnung, für schnelles Arbeiten
Voranschläge kostenfrei

Digitized by Google

Spreng-Russ
für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft
Höchste Aufsaugefähigkeit.
August Wegelin A. G. Köln.
Geschäftsgründung 1862.

Holzmehl
garantiert trocken, in allen Feinheiten.
Harzer Holzwaren-Fabrik Gebr. Lohoff, Tettenborn-Südharz.

Georg Richter, Schornsteinbau, Chemnitz.
Ausführung von Oefen aller Art, Einmauerung von Kesseln und Apparaten. Sachgemäße Ausführung. Erfahrene Arbeitskräfte. Dissipatorschornsteine.

Korken und Korkwaren
für Heeres- und Marinebedarf.
J. Sanner, Korkwarenfabrik, Metzingen-S., Württ.

Wegelin & Hübner, Halle (Saale)
Maschinenfabrik & Eisengiesserei A. G.
Langjährige Sonderheit:
Anlagen zur Erzeugung von Salpetersäure nach dem Valentiner-Verfahren
Apparate zur Herstellung von Sprengstoffen, insbesondere von
Trinitrotoluol
Ferner: Nitrierapparate, Rührwerksapparate, Filternutschen, Lösegefässe, Druckfässer; Weiter: Verdampfapparate in Guss- und Schmiedeeisen, Trockenschränke und Filterpressen, Kellyfilterpressen D. R. P.
Anlagen zur Gewinnung und Raffination von Glyzerin, sowie
vollständige Einrichtungen für chemische Fabriken
Des Ferneren: **Naßluftpumpen,**
Vakuumpumpen und Kompressoren, Pumpen aller Art, hydraulische Pressen, Preßpumpen, Akkumulatoren, Dampfkessel, Dampfmaschinen, Gußteile aller Art, (Spezialguß, z. B. für Alkalien und Säuren) usw. usw.

Feldgraue **Farben**

Diamantgrau
matt und glänzend
Asphalt-Eisenlacke
Leinöl-Ersatze
Spachtelgrundfarbe
liefert billigst
Friedrich Kayser, Frankfurt (Main), Bornheimer Landstraße 57.

Firnisersatz
für Sprengstoffhülsen
Hartpeche
für Munition
Asphaltlacke
Leinölersatz
Lösungsmittel
Paraffin, dunkel
Maschinen-Fette und Talgersatz
Kaltleim
Chemische Erzeugnisse, G. m. b. H.
Niedersedlitz i. Sa.

Hannorit-Zellulose-Ringe
Hannorit-Leder-Packung
D. R. G. M.
für hydraulische Anlagen jeder Art.
Deutsche Packungs- und Isolier-Werke G. m. b. H.
Hannover-Hainholz

Niagara-Kondenstöpfe
Dampfdruckminderventile
Schwimmerventile
Vorwärmer
baut und liefert
Gustav Mankenberg
Stettin IX.

Wasserdichte Papiere
vom Lager lieferbar.
Eugen Schlösser, Remscheid
Postfach 17.

Je feuergefährlicher der Betrieb, desto kostbarer sind die ersten Minuten!

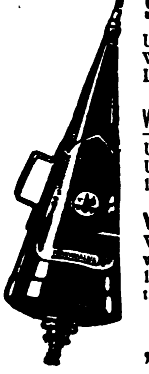
Minimax-Handfeuerlöscher spritzt sofort!

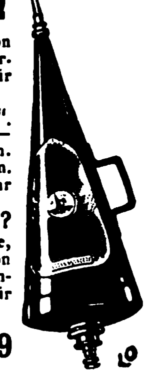
Unbegrenzt haltbar. Unabhängig von Wassermangel, nicht einfrierbar. Leicht handlich. Ausführungen für alle Zwecke von M. 60.— an.

Verlangen Sie Sonderdruckschrift „Du".

Ueber 900000 Apparate im Gebrauch. Ueber 48000 gemeld. Brandlöschungen. 102 Menschenleben aus Feuersgefahr errettet!

Wie bewährt sich „Minimax"? Wir versenden kostenlos eine Liste, wonach ca. 65 Firmen im Laufe von 10 Jahren insgesamt 14500 (vierzehntausendfünfhundert) Apparate für eigenen Bedarf anschafften.

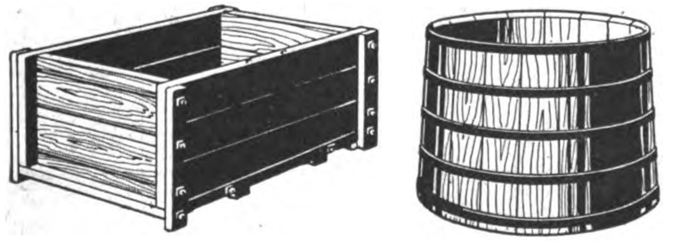




„Minimax" Berlin W. 9
Linkstrasse 17 (A. 97).
Telegramme: Minimax-Berlin
Fernruf: Lützow 2919

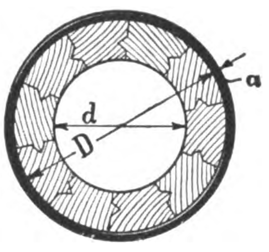
Pressluft-, Oel- und Wasserabscheider
„System Loss"
Abdampf-Entöler „System Loss"
mit Oel-Rückgewinnung
Oskar Loss G. m. b H.
Charlottenburg-Westend.

Vereinigte Fassfabriken Akt.-Ges. Cassel



Bottiche · Kufen · Beizkasten.
für alle Zweige der Industrie

Hervorragende Neuerung für die gesamte Sprengstoffindustrie.



Da die Herstellung von Rohren aus Kupfer, Messing, Zinn, Nickel, Aluminium, Hartblei, Hartgummi usw. untersagt ist, empfehlen wir unsere, die meisten Vorzüge der vorstehend erwähnten Rohre besitzenden

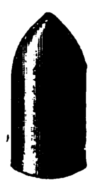
Crotoginorohre,

holzgefütterte Eisenrohre mit absolut dicht eingepreßtem Holzfutter, verzinkt oder unverzinkt.

Widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse, langjährig erprobt und bestens bewährt.

Alleinberechtigte Hersteller:

Stephan, Frölich & Klüpfel
Scharley O.-S.



Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.

Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.
Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.
Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S., Schönebeck a./E. Pniowitz O./S., Wennigsen a./Deister.

Sprengstoffe für militärische u. gewerbliche Zwecke
Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen, für Granaten, Torpedos und Minen.
Füllungen für Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit. Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

Quarzglas-Quecksilber-Thermometer

für Temperaturen bis + 750° Celsius mit und ohne Metallfassungen.

Vorteile: Dauernd gleichbleibende Temperaturangaben, Bequemste Ablesung, Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel, Unempfindlichkeit gegen Säuren.

!! Alle Arten Thermometer für Wissenschaft und Technik !!
Universal-Gasanalysen-Apparat „Deutz".
— Bequemster Reise-Apparat der Gegenwart —
Listen auf Wunsch unentgeltlich!
Alleinige Fabrikanten
Dr. Siebert & Kühn in Cassel.
Grand Prix St. Louis 1904, Brüssel 1910.
Goldene Staatsmedaille Cassel 1905, Malmö 1914.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal in Nummern von durchschnittlich 16 Seiten. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M.14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M.15.—. Einzelne Nummern M.1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. - Anzeigen werden mit 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile berechnet.

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. Aufschläger, Hamburg, Geh. Reg.-Rat Bergmann, Charlottenburg, Geh. Hofrat Bunte, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat Cranz, Charlottenburg, Dr. Daniel, Brüssel, Prof. Dennstedt, Hamburg, Direktor Dreger, Berlin, Gen.-Dir. Duttenhofer, Berlin, Prof. Eschweiler, Hannover, Prof. Gody, Brüssel, Prof. Heise, Bochum, Prof. Klason, Stockholm, Prof. Lepsius, Griesheim, Prof. Lunge, Zürich, Geheimrat v. Meyer, Dresden, Generall. z. D. Rohne, Berlin, Prof. Saposchnikoff, St. Petersburg, Senator Paternò di Sessa, Rom, Prof. Spica, Venedig, Oberst Vitali, Rom, Generalinspektor Watteyne, Brüssel, Geh. Reg.-Rat Will, Neubabelsberg, Prof. Wöhler, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 22. 2. Novemberheft 1917. 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Ueber Ausbrennungen an modernen Geschützen.

Von Hauptmann Schmalz.

Die fortwährende Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit der Geschütze unter gleichzeitiger Vergrößerung des Kalibers stellt naturgemäß sehr hohe Ansprüche an das Material und verkürzt gleichzeitig die Lebensdauer der Rohre in ungeahnter Weise. Insbesondere sind es die Ausbrennungen, welche hier in erster Linie zerstörend wirken. So verschieden die Meinungen über die Wirkung und das Wesen der Ausbrennungen auch sind, über einen Punkt sind alle Ansichten geeinigt: nämlich den, daß die Ausbrennungen bei der Kalibervergrößerung mit gleichzeitiger Steigerung der V_0 dem modernen Konstruktionsprinzip ein Hindernis sind, das auf alle Fälle überwunden werden muß, wenn die nach dem Kriege erst recht laut werdende Forderung nach Kalibervergrößerung unter gleichzeitiger und sehr erheblicher Steigerung der V_0 von den Konstrukteuren praktisch gelöst werden soll.

Die Hauptursache der starken Ausbrennungen und der dadurch bedingten Herabminderung der Lebensdauer ist in dem enormen Anwachsen der Temperatur im Rohr zu erblicken, die entsteht bei der Verbrennung des rauchschwachen Pulvers. Hiebei ist zu berücksichtigen, daß für die großkalibrigen Geschütze zur Vermeidung allzu hoher Gasspannungen meist Nitroglyzerin-Pulver (d. h. eine Kombination von Nitrozellulose mit Nitroglyzerin) als Treibmittel verwendet wird. Mit der Verwendung von Nitroglyzerin wird ohne weiteres eine höhere Verbrennungstemperatur in Kauf genommen. Je größer das Geschoßgewicht und je länger das Rohr ist — dies letztere wiederum als Folge der gewünschten großen V_0 —, desto länger können die Verbrennungsgase auf das Rohr, auf die Seele einwirken und schließlich jenen Grad erreichen, bei welchem eine oberflächliche Abschmelzung des Materials eintritt. Beschädigungen an den Zügen, Veränderungen im Durchmesser des gezogenen Teiles sind die Folge. Damit wird aber die gute Führung des Geschosses stark beeinträchtigt, die volle Ausnützung der Gasspannung findet nicht mehr satt, die V_0 nimmt ab und die Treffsicherheit, die Präzision läßt ebenso nach wie die Rasanz der Flugbahn; das Geschütz erreicht seine schußtafelmäßigen Leistungen nicht mehr. Dies ist dann besonders unangenehm, wenn die größte Schußweite eines schweren Flachbahngeschützes einmal ausgenützt werden soll. Die Beziehung zwischen Kaliber und dem Ausbrennungseffekt läßt sich etwa so ausdrücken, daß dieser im kubischen Verhältnis zum Kaliber wächst.

Demgemäß ist die Ausbrennung in einem kleinkalibrigen Rohr kleiner als in einem großkalibrigen, eine Tatsache, die durch die Erfahrung längst bestätigt ist. Gleichfalls leiden die Rohre von Steilfeuergeschützen, selbst die großkalibrigen, weit weniger unter den Ausbrennungen als die Flachfeuergeschütze, weil die Gasspannungen in den ersteren niemals den Grad der letzteren erreichen und die Temperaturspannungen den Gasspannungen direkt proportional sind.

Die Verbrennungstemperatur hängt ab von der Art des betreffenden Pulvers, welches als Treibmittel dient und der Dichte der unter Druck stehenden Verbrennungsgase. Für ein und dasselbe Geschütz können die Spannungen im allgemeinen als gleichartig angenommen werden; denn, wie durch Versuche festgestellt ist, sind die Schwankungen bei jedem Schuß nur sehr gering. Bei Verminderung der Ladung in ein und demselben Geschütz gehen die Gasspannungen erheblich zurück und damit auch die Ausbrennungen.

Weiterhin werden die Ausbrennungen beeinflußt durch die Zusammensetzung des Treibmittels. Die für schwere Geschütze hergestellten Treibmittel enthalten sowohl Nitroglyzerin als auch Nitrozellulose in einem je nach Zweck und Geschützart sehr verschiedenen Prozentverhältnis. Je höher der Gehalt an Nitroglyzerin, desto größer die Ausbrennungen am Rohr. Vergleicht man z. B. Cordit Marke I oder Ballistit mit Cordit M.D. und M.D.T., so ergibt sich, daß durch die erstern Sorten häufigere und auch erheblichere Ausbrennungen hervorgerufen werden als bei den letztern. Nitroglyzerin enthält im Molekül mehr Sauerstoff als Nitrozellulose; es kann also eine vollständigere innere Verbrennung stattfinden, wobei eine größere Wärmeentwicklung eintritt. Diejenigen Pulver, welche dagegen mehr Nitrozellulose enthalten, entwickeln vorwiegend Kohlenoxyd (CO), es findet eine unvollständige Verbrennung unter geringerer Wärmeentwicklung statt. Diese Tatsache ist chemisch ganz leicht zu erklären, da der Oxydationsprozeß von Wärmeentwicklung begleitet ist; wo also eine stärkere Bindung von Sauerstoff Platz greift, da muß auch die größere Wärme entstehen (CO_2 gegen CO).

Es wäre sonach nichts einfacher, um die Ausbrennungen zu vermindern, als den Nitroglyzeringehalt des Treibmittels herabzusetzen. Dagegen spricht aber die Tatsache, daß man zur Erzeugung ein und derselben Gasspannung, die für eine gewisse V_0 nötig ist, bedeutend mehr Nitrozellulosepulver verwenden muß, als wenn man Nitrozellulose und Nitroglyzerin kombiniert. Man müßte also bei ausschließlicher Verwendung von Nitrozellulosepulver entweder den Verbrennungsraum größer machen, oder die Ladedichte so steigern,

Digitized by Google

daß detonationsartige Erscheinungen beim Entzünden der Ladung eintreten würden. Außerdem würde ein weiterer Mißstand zutage treten, nämlich der, daß die Maximalgasdrücke im Rohr die zulässigen Grenzen überschreiten. Dies würde ein fortgesetzte Gefährdung der Bedienung bedeuten und die Lebensdauer der Rohre noch mehr in Frage stellen als dies durch die Ausbrennungen der Fall ist. Ob es gelingt, einen Ausweg etwa darin zu finden, daß man das Rohrmaterial so wählt oder gestaltet, daß es an seiner Oberfläche den hohen Hitzegraden der Gase widersteht, ist fraglich. Denn je höher die Schmelztemperatur des Metalls liegt, desto spröder wird es und die unbedingt nötige Elastizität geht verloren.

Außer der Sorte des verwendeten Treibmittels und seiner chemischen Zusammensetzung sind noch weitere Einflüsse, wenn auch sekundärer Art, in Rechnung zu ziehen:

1. Die Form und Abmessung des verwendeten Treibmittels (Würfelpulver, Blättchenpulver, Scheibenpulver oder Röhrenpulver, sowie bei letzterem die verschiedenen Wandstärken);
2. Form des Ladungsraumes;
3. Gestalt des gezogenen Teils (Drall und Drallwinkel);
4. Art und Größe des Führungsringes;
6. die Metallkomposition, aus der das Rohr besteht.

Bei Betrachtung der Form des Treibmittels kommt in erster Linie die Gestaltung der Oberfläche in Frage. Je rascher diese die Verbrennung fördert, desto größer die entwickelte Wärme. Die höhere Wärme läßt sich aus dem Versuch nachweisen, wenn man bei ein und demselben Geschoßgewicht, bei ein und demselben Geschütz und bei genau gleichem Ladungsgewicht grobkörniges und feinkörniges Pulver als Treibmittel verwendet. Im letztern Fall steigt die Wärme ganz enorm. Selbstverständlich ist auch die Temperatur des Pulvers selbst mit von Belang, jedoch nicht in einem entscheidenden Grade. Denn durch Versuche ist ja längst festgestellt, daß die ballistischen Leistungen selbst bei Temperaturschwankungen des Pulvers bis zu 15 und 20° C nicht beeinflußt werden, so daß man ruhig annehmen kann, daß die Wärmeentwicklung bei der Verbrennung selbst, die ja ihrerseits wieder auf den Gasdruck von Einfluß ist, nicht erheblich von der Pulvertemperatur beeinflußt wird.

Im Ladungsraum sind Ausbrennungen am stärksten am Übergangskonus am Anfang des gezogenen Teiles. Als Grund dieser Erscheinung kann wohl angenommen werden, daß der Unterschied des Durchmessers von Seele und Ladungsraum mitspricht, und zwar in der Weise, daß die wallenden Gase, die vom zylindrischen Teil zum konischen Teil strömen, dort eine Kompression erfahren. In diesem Zustand erhitzen sie sich stärker, haben eine stärkere Wärmekapazität als weiter hinten im zylindrischen Teil, wo sie noch weniger verdichtet sind. An der Übergangsstelle, jener furchenartigen Absetzung vom konischen Teil und gezogenen Teil, tritt eine Art von Wellenbewegung des Gases auf, und zwar deshalb, weil das weniger stark gespannte Gas, das von hinten nach vorn strömt, an dem weiter vorn befindlichen, bereits verdichteten einen Widerstand findet, sich abstößt und wieder zurückflutet. Infolge dieser mechanischen Wellenbewegung werden dann die im Übergangskonus so häufigen Ausbrennungen hervorgerufen. Diese Theorie ist gewiß nicht unanfechtbar und soll nichts anderes sein als der Versuch, die an jener Stelle ganz besonders häufigen Ausbrennungen einigermaßen zu erklären. Die schädlichen Wirkungen dieser Ausbrennungen sind bekannt; denn sie fressen sich immer weiter, wenn sie erst einmal da sind, und in ganz kurzer Zeit, vielleicht schon nach zwanzig Schuß, ist das ganze Rohr unbrauchbar. Solang es ja nur ein langsames Feuer ist, das aus diesem Rohr abgegeben wird, mag es ja noch gehen, wenn man die Erosionen dick mit Talg bestreicht vor jedem Schuß. Handelt es sich aber um gesteigerte Feuergeschwindigkeit, dann hört das Einfetten von selbst auf und das Rohr ist binnen kurzer Frist unbrauchbar geworden. Daß die Ausbrennungen in dem hier behandelten Teil auch ballistisch sehr ungünstig wirken, sei nur nebenbei erwähnt. Sind nämlich die Felder einmal angefressen, dann gleitet das Geschoß beim Ansetzen immer weiter vor, der Kubikinhalt des Verbrennungsraumes wird größer und größer, die Gasspannung läßt nach und die V_0 ebenso wie die Präzision werden schlechter von Schuß zu Schuß.

Ganz merkwürdig ist die durch Versuche festgestellte Erscheinung, daß das Metall selbst für die Ausbrennungen nicht den Belang hat, als man natürlicherweise annehmen sollte. Versuche wurden in Deutschland, Amerika und Frankreich zur Klärung dieser Frage gemacht und hierbei festgestellt, daß die für die Geschützfabrikation in Frage kommenden Stahlarten (Tiegelguß, Nickel- und Chromstahl) sich in bezug auf ihr Verhalten gegen Ausbrennungen nicht wesentlich voneinander unterscheiden, wenngleich die eine rascher zu Ausbrennungen neigt als die andere. Und selbst da ist noch nicht gesagt, daß unter sonst gleichen Verhältnissen die eine Stahlsorte, die sonst mehr zu Ausbrennungen neigt, bei Verwendung einer andern Pulversorte die Ausbrennungen in geringerem Grade als sonst aufweist.

Es läßt sich also sagen, daß es in erster Linie an den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Treibmittel liegt, wenn Ausbrennungen entstehen, da sie mit sehr hohen Temperaturen verbrennen. Man darf nicht außer acht lassen, daß das Rohrmaterial nicht bloß der strahlenden Wärme Widerstand leisten muß, wie irgendein Glühofen etwa, sondern daß außer der Wärme noch die Beanspruchung auf Druck, Elastizität und Abscherung zu gleicher Zeit an dem Material zerren. Ob es jemals gelingen wird, ein Material herzustellen, das den Ausbrennungen zu widerstehen vermag, muß die Zeit lehren. Ob es uns gelingt, ein Treibmittel zu erfinden, welches die gleichen chemischen, physikalischen und ballistischen Eigenschaften unserer Nitratpulver hat, ist fraglich, jedoch keineswegs ausgeschlossen. In Amerika z. B. werden dauernd Versuche gemacht, ein Treibmittel zu entdecken, welches nicht erst im Rohr vom festen in den gasförmigen Aggregatzustand übergeführt werden muß, sondern bereits als Gas in das Rohr eingeführt wird, z. B. Kohlensäure.

Am besten werden Ausbrennungen immer noch dadurch vermieden, daß die Treibmittel nicht bloß nach ihrem ballistischen Zweck, sondern auch nach dem Material, aus welchem sie verschossen werden, abgestimmt werden.

Digitized by Google

Die Arbeiten der russischen Kommission für Explosivstoffe im Jahre 1914.

Bericht von R. I. L. (Fortsetzung.)

II. Verzeichnis der Sprengstoffe, welche in Rußland zum Gebrauch im Bergbau zugelassen sind.

Nr.	Bezeichnung des Sprengstoffes	Zusammensetzung des Sprengstoffes	Bedingungen der Zulassung des Sprengstoffes	Jahr, Nr. u. § der russ. Gesetzessammlung, wo die Zulassung veröffentlicht ist.
1 2 3 4 5	Schwarzpulver verschiedener Art Pyroxilin Hellhoffit Dynamit Sprenggelatine	Zusammensetzung nicht angegeben.	—	Jahr 1887 Nr. 92 § 855
6	Grisoutine	11,16 Proz. Nitroglyzerin 0,84 „ Pyroxilin 88 „ Absorbtionsstoffe 29,1 „ Nitroglyzerin 0,9 „ Pyroxilin 70 „ Ammonsalpeter	—	Jahr 1892 Nr. 35 § 389
7	Favier	82,8 Proz. Ammonsalpeter 13,2 „ Dinitronaphthalin 0,8 „ im Wasser lösliche nicht flüchtige Bestandteile 0,4 „ Feuchtigkeit 2,8 „ im Wasser unlösliche, sowie ein Gemisch von Toluol mit Isobutyl-Alkohol	—	Jahr 1891 Nr. 43 § 450 u. 1892 Nr. 22 u. 113 § 270 u. 1096
8	Westfalit	91 Proz. Ammonsalpeter 4 „ Kalisalpeter 5 „ Harz	—	Jahr 1900 Nr. 118 § 2589
9	Petroklastit	Nr. 1 / Nr. 2 63,24 / 63,34 Natronsalpeter 10,38 / 10,32 Kalisalpeter 9,97 / 9,91 in Schwefelkohlenstoff lösliche Kohlenstoffverbindungen 9,17 / 9,09 Schwefel 6,54 / 6,55 Kohlenstoff in dem unlöslichen Teil der Kohlenstoffverbindungen 0,65 / 0,83 Kaliumbichromat	Unterworfen den Vorschriften für Favier-Sprengstoffe	Jahr 1903 Nr. 45 § 530
10	Rakarok	96,5 Proz. Kaliumchlorat 3,5 „ Eisenoxyd und Flüssigkeit Nitrobenzol	—	—
11	Verbesserter Prometheus	Pulver: 70 Proz. Kaliumchlorat oder Kaliumchlorat 30 Proz. Kaliumpermanganat und Flüssigkeit 90 Proz. Terpentinöl 10 „ Phenol oder 90 „ Vaselinöl 10 „ Phenol oder 60 „ Vaselinöl 10 „ Phenol 30 „ Terpentinöl	Die getränkten Patronen, welche im Laufe von 24 Stunden nicht verbraucht wurden, müssen durch Verbrennen im offenen Feuer vernichtet werden	Jahr 1903 Nr. 33 § 403
12	Dynamit-Forcit	62 Proz. Nitroglyzerin 3 „ Pyroxilin 23 „ Ammonsalpeter 6 „ Holzmehl 1 „ Magnesia 5 „ Dinitrotoluol	Unterworfen den Vorschriften für Nitroglyzeringemische; zum Gebrauch in Kohlenstaub enthaltenden Steinkohlengruben nicht zugelassen	Jahr 1903 Nr. 33 § 403
13	Dynamit-Hom (?)	93 Proz. Nitroglyzerin 7 „ Pyroxilin	Wie vorstehend	Wie vorher
14	Anti-Grisou Favier Nr. 2	95,5 Proz. Ammonsalpeter 4,5 „ Trinitronaphthalin	Für Aufbewahrung, Transport und Gebrauch gelten dieselben Vorschriften wie für Faviersprengstoffe	Jahr 1907 Nr. 47 § 499
15	Donar 1	Pulver: 80 Proz. Kaliumchlorat 20 „ Kaliumpermanganat und Flüssigkeit 60 „ Nitrobenzol 40 „ Terpentinöl	Die getränkten Patronen, welche im Laufe von 24 Stunden nicht verbraucht werden, müssen durch Verbrennen im offenen Feuer vernichtet werden	Jahr 1907 Nr. 21 § 972
16	Glückauf	Sorte A: 72,7 Proz. Ammonsalpeter 11,5 „ Kurkuma 1 „ Dinitrobenzol 4,8 „ Kupferoxalat Sorte A I. 70,4 Proz. Ammonsalpeter 10 „ Kalisalpeter	Alle 4 Sorten sind in Bezug auf den Verkauf, Aufbewahrung und Gebrauch den Vorschriften für Nitroglyzerinsprengstoffe, in Bezug auf Transport den Vorschriften für Faviersprengstoffe unterworfen	Jahr 1908 Nr. 9 § 58

Digitized by Google

Nr.	Bezeichnung des Sprengstoffes	Zusammensetzung des Sprengstoffes	Bedingungen der Zulassung des Sprengstoffes	Jahr, Nr. u. § der russ. Gesetzessammlung, wo die Zulassung veröffentlicht ist
		7,2 Proz. Fenchelmehl 6,4 „ Holzmehl 1 „ Dinitrobenzol 5 „ Kupferoxalat	wie vorher	Jahr 1908 Nr. 9 § 58
		Sorte E 85 Proz. Ammonsalpeter 15,5 „ Kurkuma 1 „ Dinitrobenzol 0,5 „ Kupferoxalat Sorte E I 86,2 Proz. Ammonsalpeter 6,6 „ Fenchelmehl 5,7 „ Holzmehl 1 „ Dinitrobenzol 0,5 „ Kupferoxalat	Alle 4 Sorten sind für offene und unterirdische Arbeiten zugelassen, wenn kein Knallgas und Kohlenstaub vorhanden ist; die Sorten A und AI sind auch in Bezug auf Steinkohlenstaub- und gasgefährlichen Gruben zugelassen, jedoch unter der Bedingung, daß das Gewicht einer Ladung 350 g nicht übersteigt	wie vorher
17	Miedziankit	90 Proz. Kaliumchlorat 10 „ Petroleum	Es gelten dafür dieselben Vorschriften wie für „Rakarok“ und „verbesserter Prometheus“, siehe unter 10 und 11, jedoch mit dem Unterschied, daß die Aufbewahrung der getränkten Patronen bis zu 48 Stunden zulässig ist	Jahr 1908 Nr. 9 § 58
18	Cheddit	Nr. 1 75 Proz. Kaliumchlorat 20 „ Dinitrotoluol und Mononitronaphthalin 5 „ Pflanzenöl Nr. 2 79 Proz. Kaliumchlorat 16 „ Dinitrotoluol und Mononitronaphthalin 5 „ Pflanzenöl Nr. 3 50 Proz Ammoniumperchlorat 30 „ Natronsalpeter 15 „ Dinitrotoluol mit Beimischung von Mononitronaphthalin 5 „ Pflanzenöl	Unterworfen den für Dynamit geltenden Vorschriften	Jahr 1908 Nr. 52 § 329
19	Kohlenkarbonit	25 Proz. Nitroglyzerin, 30,5 „ Natronsalpeter 5 „ Kaliumbichromat 35,5 „ Kohlehydrate (Roggenmehl)	In Ladungen nicht über 550⁰ unter Anwendung von Sprengkapseln mit nicht weniger wie 1 g Knallquecksilber Im allgemeinen unterworfen den Vorschriften, welche für Nitroglyzerinmischungen gelten.	Jahr 1908 Nr. 69 § 405
20	Nobelit	28 Proz. Nitroglyzerin 0,7 „ Pyroxilin 39,7 „ Ammonsalpeter 17,6 „ Natriumchlorid 12,5 – 11,5 Proz Dextrin 1 – 2 Proz. Holzmehl 0,5 „ Pflanzenöl	Bedingungen wie bei Nr. 19.	Jahr 1908 Nr. 69 § 405 und Jahr 1911 Nr. 13 § 143
21	Titanit	Sorte I A 77,4 Proz. Ammonsalpeter 10,56 „ gebrannte Kurkuma 12 „ Trinitrotoluol Sorte I B 82,72 „ Ammonsalpeter 11,28 „ gebrannte Kurkuma 6 „ Trinitrotoluol Sorte II 87,12 „ Ammonsalpeter 11,88 „ gebrannte Kurkuma 1 „ Trinitrotoluol	Zugelassen für offene und unterirdische Bergbauarbeiten, mit Ausnahme von Steinkohlengruben, welche Knallgas und Kohlenstaub enthalten In Bezug auf Erwerbung, Aufbewahrung, Transport und Gebrauch gelten dieselben Vorschriften wie für Favier-Detonatoren nicht unter Nr. 8, d. h. mit 2 g Knallquecksilber	Jahr 1909 Nr. 107 § 964
22	Ammoncahuzit	Nr. 6 82 Proz. Ammonsalpeter 16 „ Trinitrotoluol 0,5 „ Ruß 1,5 „ Mehl Nr. 7 70 „ Ammonsalpeter 6 „ Trinitrotoluol 8 „ Kalisalpeter 4 „ schwefelsaures Ammoniak 10 „ Chlorammon 0,5 „ Ruß 1,5 „ Mehl	Bedingungen sind dieselben wie für Titanit (siehe unter Nr. 21) Detonatoren nicht unter Nr. 7, d. h. mit 1½ g Knallquecksilber	Jahr 1909 Nr. 107 § 964

Digitized by Google

Nr.	Bezeichnung des Sprengstoffes	Zusammensetzung des Sprengstoffes	Bedingungen der Zulassung des Sprengstoffes	Jahr, Nr. u. § der russ. Gesetzessammlung, wo die Zulassung veröffentlicht ist
23	Cahuzit	Sorte A / Sorte B 75 Proz. / 64 Proz. Kalisalpeter 12 „ / 12 „ Schwefel 7 „ / 8 „ Ruß 5 „ / 14 „ Zellulose 1 „ / 2 „ schwefelsaures Eisen	Dieselben Bedingungen wie für gewöhnliches Grubenpulver	Jahr 1909 Nr. 107 § 964
24	Siegenit	82 Proz. Ammonsalpeter 14 „ Dinitrotoluol 4 „ Zellulose	Zum Gebrauch in Bezug auf Steinkohlenstaub- und gasgefährliche Steinkohlengruben nicht zugelassen; sonst wie für Favier	Jahr 1910 Nr. 40 § 379
25	Roburit	1. Negro powder 88 Proz. Ammonsalpeter 10 „ Trinitrotoluol 2 „ Graphit 2. Amvis 90 „ Ammonsalpeter 5 „ Trinitrotoluol und Naphthalinchlorid 5 „ Holzmehl	Bedingungen wie bei Nr. 24	Jahr 1910 Nr. 40 § 379
26	Favier Ia	30 Proz. Trinitrotoluol 70 „ salpetersaurer Baryt	Bedingungen wie für Sigenit (siehe unter Nr. 24) Sprengkapseln Nr. 8 d. h. mit 2 g Knallquecksilber	Jahr 1910 Nr. 113 § 1201
27	Ammoncahuzit	81 Proz. Ammonsalpeter 15 „ Trinitrotoluol 2 „ Pyrokollodium 2 „ Mehl	Für den Gebrauch, Transport und Aufbewahrung gelten dieselben Vorschriften wie für Favier	Jahr 1910 Nr. 167 § 1705
28	Hesilit	30,75 / 30,75 Proz. Nitroglyzerin und Kollodiumwolle 5,25 / 5,35 Proz. Dinitrotoluol 18 / 18 „ Ammonsalpeter 7 / 7 „ Natriumchlorid 39 / — „ Roggenmehl — / 39 „ Dextrin	Zum Gebrauch in gas- und steinkohlenstaubhaltigen Gruben nicht zugelassen. Die Patronen müssen paraffinierte Hülsen haben. Im allgemeinen gelten die Vorschriften wie für Dynamit	Jahr 1911 Nr. 52 § 461
29	Nansenit	68 Proz. Ammonsalpeter 4 „ Kaliumnitrat 7 „ Dinitrotoluol 15 „ Chlornatrium 6 „ Pflanzenmehl	Die Grenzladung soll 600 g betragen bei Patronen mit nicht unter 35 mm Durchmesser. Detonatoren der Kapseln Nr. 8. Gebrauchsregeln wie für Favier	Jahr 1911 Nr. 175 § 1641
30	Hesilit V	30 Proz. gelatiniertes Nitroglyzerin 5 „ Glyzerin und teersaures (?) Kali 38 „ Ammonsalpeter 25 „ Chlornatrium 2 „ Mehl	Grenzladung 600 g; Detonatoren Nr. 8; Vorschriften wie für Dynamit	Jahr 1911 Nr. 175 § 1641
31	Galertartiges Karbonit	24,6 Proz. gelatiniertes Nitroglyzerin 40 „ Ammonsalpeter 28 „ Chlornatrium 7,4 „ Gelatine	Grenzladung 700 g; Detonatoren Nr. 8; sonstige Vorschriften wie für Dynamit	Jahr 1911 Nr. 175 § 1641
32	Zeltit	60 Proz. gelatiniertes Nitroglyzerin 18 „ Kaliumnitrat 13 „ Kaliumoxalat 9 „ Holzmehl	Zugelassen zum Gebrauch für offene und unterirdische Arbeiten mit Ausnahme der Steinkohlengruben, welche Knallgas und Kohlenstaub enthalten. Sonstige Vorschriften wie für Dynamit	—
33	Knallgalerte	88,6 Proz. Nitroglyzerin 6,7 „ Pyroxilin 4,7 „ Dinitrotoluol	Bedingungen wie bei Nr. 32.	Jahr 1912 Nr. 44 § 399
34	Dynamit-Vulkanit	29 Proz. Nitroglyzerin 1 „ Kollodiumzellstoff 8 „ Dinitrotoluol 2 „ Mononitrotoluol 37 „ Ammonsalpeter 17 „ Natronsalpeter 3 „ Holzmehl 3 „ Dextrin	Bedingungen wie bei Nr. 32.	Jahr 1912 Nr. 44 § 399
35	Wetter-Dynamit I	30 Proz. Nitroglyzerin 31 „ Natriumsalpeter 34 „ Pflanzenmehl 6 „ Holzmehl 2 „ Naphthalin 1 „ Alaun	Zugelassen unter der Bedingung der Anwendung von Kapseln Nr. 8 Grenzladung für Wetterdynamit I bis 650 g; für Wetterdynamit II bis 700 g. Im allgemeinen gelten die Vorschriften für Dynamit	Jahr 1912 Nr. 213 § 1879
36	Wetter-Dynamit II	25 Proz. Nitroglyzerin 32 „ Natriumsalpeter 34 „ Pflanzenmehl 3 „ Holzmehl 1 „ Pflanzenöl 5 „ Alaun	Bedingungen wie bei Nr. 35.	Jahr 1912 Nr. 213 § 1879

Digitized by Google

Nr.	Bezeichnung des Sprengstoffes	Zusammensetzung des Sprengstoffes	Bedingungen der Zulassung des Sprengstoffes	Jahr, Nr. u § der russ. Gesetzessammlung, wo die Zulassung veröffentlicht ist
37	Nowo-Nobelit B	11,5 Proz. gelatiniertes Nitroglyzerin 47 „ Ammonsalpeter 4 „ Natronsalpeter 3,5 „ Glyzerin 6 „ Kartoffelmehl 22 „ Chlornatrium 6 „ Talkum	Grenzladung 600 g; Detonatoren Nr. 8 (mit 2 g Knallquecksilber), sonst wie für Dynamit	Jahr 1913 Nr. 235 § 2280
38	Nowo-Nobelit C	12 Proz. gelatiniertes Nitroglyzerin 50 „ Ammonsalpeter 3 „ Natronsalpeter 4 „ Glyzerin 6 „ Kartoffelmehl 20 „ Chlornatrium 5 „ Tulkum	Grenzladung ist für Nowo-Nobelit C 550 g und für Schlüsselburgit 800 g unter Anwendung von Detonatoren Nr. 8 (2 g Knallquecksilber), sonst wie für Dynamit	Jahr 1913 Nr. 235 § 2280
39	Schlüsselburgit	12 Proz. gelatiniertes Nitroglyzerin 54 „ Ammonsalpeter 4 „ Glyzerin 6 „ Pflanzenmehl 20 „ Chlornatrium 5 „ Talkum	Bedingungen wie bei Nr. 38.	Jahr 1913 Nr. 235 § 2280
40	Gallertartiges Karbonit C	9,8 Proz. gelatiniertes Nitroglyzerin 49,3 „ Ammonsalpeter 9,8 „ Natronsalpeter 6,8 „ Glyzerin 4,9 „ Kartoffelmehl 19,4 „ Chlornatrium	Grenzladung 500—600 g; Detonatoren Nr. 8, sonst wie für Dynamit	Jahr 1913 Nr. 235 § 2280
41	Tunnelit	5 Proz. Trinitroglyzerin 20 „ Dinitrochlorhydrin 10 „ Toluolnitrate 1 „ Kollodiumzellstoff 52,5 „ Ammonsalpeter 9 „ Natronsalpeter 2,5 „ Kohlehydrate	Für den Gebrauch in steinkohlenstaubhaltigen resp. knallgashaltigen Gruben ausgeschlossen	Jahr 1913 Nr. 235 § 2280

Es folgen hier die Ergebnisse der in Bezug auf Zulassung von verschiedenen Sprengstoffen vor der Kommission ausgeführten Arbeiten.

III.

1. Jouschkit.

Der Antrag auf Zulassung dieses Sprengstoffes wurde von dem russischen Auswanderungs- (Kolonisations-)Amt gestellt; Jouschkit wird von dem Auswanderungsamt hauptsächlich zum Herausreißen von Baumstümpfen aus dem Boden angewandt. Die Vorteile des Jouschkit sollen im folgenden bestehen: sein Preis ist billig, er ist im Gebrauch ungefährlich, seine Herstellung ist einfach und kann überall vorgenommen werden, ferner reißt er die Baumstümpfe heraus, ohne gleichzeitig viel Erde mitzunehmen.

Die Zusammensetzung des Jouschkits wurde angegeben zu:

Kaliumchlorat	86,4%
Paraffin	0,5 „
Zucker	1,3 „
Nitrobenzol	4,8 „
Stärkeblau	1,0 „
	100,0%

Die Herstellungsweise des Jouschkits ist folgende:

Paraffin, Zucker und Stärkeblau werden im Mörser unter allmählichem Zusetzen von Nitrobenzol so lange vermischt, bis man eine Salbe von homogener Beschaffenheit erhält. Zerstoßenes und durchgesiebtes Kaliumchlorat wird mit dieser Salbe zusammen gemischt. Das erhaltene fettige Pulver wird in Pergamenthülsen gebracht; das Gewicht einer Patrone ist gleich 100 g. Statt des Kaliumchlorates kann man für die Herstellung des Jouschkits die entsprechenden Salze des Natriums, des Kalziums und an Stelle des Nitrobenzols Dinitrobenzol verwenden. Dem Gemisch kann auch Eisenoxyd und Kaliumpermanganat zugesetzt werden. Stärkeblau wird zugesetzt nur als Indikator und zwar um festzustellen, in welchem Maße eine gleichmäßige Vermischung der Paraffinsalbe mit dem Bertholletsalz erzielt worden ist.

Prüfung. Die Besichtigung des zur Prüfung verwendeten Jouschkits ergab, daß derselbe ein Pulver von bläulicher Farbe und mit einem Geruch nach bitteren Mandeln darstellt, welches in Pergamenthülsen von 93 mm Länge und 35 mm Durchmesser gefüllt ist. Das Gewicht je einer Patrone betrug 100 g. Für Prüfung wurden 1½ Pfund des Sprengstoffes verbraucht.

Zur Ermittelung der Sprengkapselnummer, mit welcher man eine vollständige Explosion des Jouschkits erzielen konnte, wurden folgende Versuche ausgeführt:

Auf 3 Holzunterlagen wurden eiserne Ringe von 50 mm Höhe und 90 mm Durchmesser hingestellt und auf die Ringe Bleiplatten von 120 · 120 mm und 3 mm Stärke gelegt. Ueber jede Platte wurde vertikal je eine Patrone Jouschkit angebracht, welche mit Sprengkapseln Nr. 6 (1 g Knallquecksilber) versehen waren und die mittels Bickfordschnur zur Entzündung gebracht wurden. In allen drei Fällen wurde eine vollständige Explosion erzielt, die Bleiplatten wurden vollständig durchgeschlagen. Auch bei der Anwendung von 5 mm starken Bleiplatten und mit Sprengkapseln Nr. 4 (0,65 g Knallquecksilber) sowie mit Sprengkapseln Nr. 3 (0,54 g Knallquecksilber) sind dieselben Resultate erzielt worden.

Man ersieht aus diesen Versuchen, daß Jouschkit eine bedeutende Sensibilität gegenüber den angewandten Sprengkaseln erweist, trotzdem wurden die folgenden Versuche mit Kapseln Nr. 6 durchgeführt. Zum Ermitteln des Grades der Detonationsübertragung von einer Patrone zu der anderen wurden folgende Versuche ausgeführt. Auf einem Holzbrett von 1420 mm Länge, 180 mm Breite und 45 mm Stärke wurde ein Eisenblech von 1½ mm Stärke angebracht und auf letzterem wurden in einer Reihe 10 Jouschkitpatronen nebeneinander gelegt, wobei die erste Patrone als Zündpatrone einge-

Digitized by Google

richtet war. Nach der Explosion wurde das Eisen auf der ganzen Länge der Ladung demoliert und das Holzbrett war in Splitter zerschlagen. Bei Anwendung von 13 Patronen wurde dasselbe Resultat erzielt. Die Uebertragung der Detonation geschieht somit vollständig.

Zur Ermittelung der Wirkung von Jouschkit in Bohrlöchern wurde ein Bohrloch von 34 cm Tiefe mit 3 Patronen und eine andere von 43 cm Tiefe mit 4 Patronen Jouschkit geladen. Die Ladungen wurden von oben mit Sand zugeschüttet. Die Explosion wurde von einem starken Knall und mit einem heftigen Auseinanderfliegen der Gesteinssplitter begleitet. In den Bohrlöchern war das Gestein vollständig demoliert, der Durchmesser der Trichter betrug etwa 1 m. Unexplodierte Rückstände des Sprengstoffes wurden nicht vorgefunden.

Das Verhalten des Jouschkits bei seinem Verbrennen im offenen Feuer wurde geprüft, in dem derselbe in einem Scheiterhaufen sowohl in einzelnen Patronen, als auch in Kisten hineingeworfen wurde. In beiden Fällen entzündete sich Jouschkit schnell und verbrannte energisch mit einer gelblich violetten Flamme, wobei beim Verbrennen der Kisten teilweise kleine Explosionen beobachtet wurden.

(Fortsetzung folgt.)

Die Fernwirkung der Kampfgase.

Von M. Reuter. (Schluß.)

V.

Die Fernwirkung der Kampfgase beruht in erster Linie in einer meteorologischen Dynamowirkung der Atmosphäre, als Grundlage und in zweiter Linie in einer durch chemisch oder pharmakologisch wirkende gasförmige Stoffe für Vergiftungszwecke modifizierten Spezialwirkung, um durch die erstere den Effekt der letzteren zu ermöglichen. Das chemische Agens ist Selbstzweck, die Atmosphäre das Mittel zum Zweck. Voraussetzung für beide Modalitäten bleibt, daß ein Kontinuum zwischen der Gasquelle und deren Wirkung in der Ferne, wo solche noch offenbar wird, vorhanden ist. Ohne diese Bedingung wäre eine Fern-Gaswirkung unmöglich. Hiebei können allerdings scheinbare Intermissionen eintreten, indem auf manche Strecken im Laufe der Gasströmung die vergiftenden Bestandteile wenig oder gar nicht zur Geltung kommen, die Gase mehr in den oberen Luftschichten sich bewegen und erst dann als noch wirksam und nicht abgestorben erscheinen, wenn sie sich infolge Tiefendruckes zur Erde herabsenken, während bei der Wirkung im Nah- und Explosionsbereich die Gasquelle als solche in ihrer ganzen und noch ungeschwächten Wirksamkeit in Aktion ist. Es verhält sich hier ähnlich wie beim Ferndonner. Und gerade wie bei jenem können auch aus den Beobachtungen über die Fernwirkung der Gase Schlüsse auf die jeweilige strategische Lage beim Gegner gezogen werden. Aus diesem Grunde kann jede vereinzelte und auffallende Erscheinung von Fernwirkung der Kampfgase Anhaltspunkte zur Beurteilung der Kriegslage und der Entfernung, in welcher mit einem Ablassen der Gase zu rechnen ist, geben. Die Ergründung der Fernwirkung durch Kampfgase ist daher für die Strategie und Heeressicherheit von weittragendster Bedeutung. Aus der Gleichmäßigkeit der Beobachtungen können Schlüsse gezogen werden, in welchem Umfange die Fernwirkung Platz greift und welche Gasarten solche bewirkt haben. Andrerseits wäre es nicht unmöglich, daß unter Verwertung der Elektrizität, wie z. B. der Funkentelegraphie, der elektrischen Wellen, der Theorie von den Ionen und Elektronen sich noch ein System aufbauen ließe, nach dem bestimmte Reaktionen in der Atmosphäre auf den Grad dieser Ferngaswirkung hinweisen könnten. Auf diese Weise könnte schließlich, ähnlich wie bei den Farben-, Geruchs- und Tonempfindungen bezw. Schallwellen eine schematisch-graphische Versinnbildlichung ermöglicht werden, wie solche bei den verschiedenen Farbenempfindungen ein rhombisches Oktaeder, beim Geruchskontinuum ein reguläres Prisma darstellt, und an denen das Modell überall da, wo die Aehnlichkeitsrichtung sich äußert, eine Einbuchtung, eine Ecke oder Kante erhält. Hiezu könnte schließlich auch noch ein Geschmacksschema treten. Gasluft läßt sich auch oft durch den Geschmack feststellen, wenn der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ein hoher ist und Dämpfe, schwache Dünste das giftige Gas enthalten. Die Kampfgase sind wohl zum größten Teile saure Gase. Infolgedessen wird sich diese Reaktion leicht feststellen lassen. Nitroglyzerindämpfe dagegen, die keine Kampfgase darstellen und nur Folgen der Geschoßexplosion sind, können im unzersetzten Zustand durch einen süßen Geschmack bei der Einatmung unterschieden werden.

Wie die Töne und Schallwellen können sich auch die Gerüche und die durch Gase unterhaltenen Strömungen der Atmosphäre auf dem Wege der Interferenz zu Einheiten verschmelzen. Aus diesen Einheiten können einzelne Gasarten mehr und andere wieder weniger hervortreten. Während das Modell der Gerüche große Aehnlichkeit zum Farbenreiche zeigt, neigen die Verschmelzungsgesetze mehr dem Ton- und Luftwellengebiete zu. Einfach nennt man nun jene Gerüche, denen reine chemische Verbindungen einer Art als Reiz zugrunde liegen. Das Geruchskontinuum vermittelt somit zwischen den Gesetzen des Farbensinns und des Gehörsinnes. Manche einfache Gerüche lassen sich nicht in eine Kante zwischen zwei Ecken im Geruchsprisma einlangen, sie haben Aehnlichkeit zu drei Ecken desselben und erhalten daher ihren Platz in den Flächen und nicht an der Peripherie des Geruchsprimas und zwar je nach dem Aehnlichkeitsgrade in größerer oder geringerer Entfernung von den betreffenden Ecken. Diese Erscheinungen verdienen auch Berücksichtigung in der Farben- und Geruchsempfindung bei der Fernwirkung der Kampfgase. Nach den Feldberichten ist in der Explosionszone und zwar unmittelbar beim Entladen der Gase eine Art von Rauchknäuel vorhanden, der als eine gebundene Masse in die Höhe steigt, sich oft auch zu einer förmlichen Rauchpinie auswächst, dort sich in der Windrichtung allmählich auflöst und in der Atmosphäre eine grau-gelbliche Färbung zeigt. Je mehr organische Stoffe im Verbrennungsprozeß der Explosion zur Verwendung kamen, um so dunkler ist die Färbung. In der Ferne verflüchtigen sich die Gaswolken immer mehr und nehmen allmählich eine lichtere Färbung an. Doch ist dies keineswegs die Regel. Es kann auch bisweilen das umgekehrte Verhältnis eintreten, da eine große, ständig in Vermehrung begriffene Zahl von Gasen zur Verfügung steht, die wieder andere als bisher gewohnte Erscheinungen zeitigen, und der Gegner nicht immer ein und dieselbe Gasart verwendet, mit den Gasen häufig wechselt und ebenso auch immer mehrere Gase zusammen entwickeln läßt. Auf diese Weise kann das gewohnte Farbenbild mannigfache Abänderungen erfahren. Uebrigens besteht ein Unterschied zwischen der Färbung, wie sie durch Explosivgase und durch Ausströmung aus Gasbehältern in der Atmosphäre hervorgerufen wird. Letztere werden im Gegensatz zu jenen als unsichtbare, also farblose Gase bezeichnet. Doch ist diese Bezeichnung nicht zutreffend. Auch die unsichtbaren Gase lassen eine schwache Farbe und zwar nach Art eines feinen Nebels oder Dunstes von weißlich bis silbergrau erkennen, die noch durch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft beeinflußt werden kann und mit der Entfernung immer mehr verschwindet. Eine gelinde Luftströmung, ein matter Wind läßt auch in der Ferne die Färbung noch auf weite Strecken erkennen. Umgekehrt würde bewegte Atmosphäre, Sturm und Wirbelwind die Färbung, wie die Giftwirkung sofort aufheben.

In gleicher Weise wie mit der Farbenempfindung verhält es sich auch mit dem Geruche der Gase. Dieser kann ständig wechseln. Im Explosionsbereich, an der Gasquelle ist er stets am intensivsten; mit der Entfernung schwächt sich auch der Geruch, in gleicher Weise wie die Farbe vom Dunkleren in das Lichtere, nach seiner Intensität ab. Im Prisma der Geruchsempfindung nehmen die Gerüche der Kampfgase stets an den Ecken und Kanten Platz, es handelt sich niemals um einheitliche, in ein bestimmtes Schema einzureihende Gerüche, sondern stets um ein Konglomerat, um eine Vielheit von Gerüchen, die von einer gemeinsamen Quelle ihren Ausgang nehmen. Allein eine Eigenschaft bleibt auch für das Geruchsorgan bestehen, nämlich die der Reizwirkung, entsprechend der chemischen Beschaffenheit der indifferenten Gase, die in verschiedenfacher Weise und nach der einen Seite des Geruchprismas bald mehr, nach der anderen bald weniger zum Ausdruck kommt. Vorherrschend ist somit stets ein brenzlicher, stechender, wohl auch stinkender Geruch, der von den einzelnen Individuen in verschiedenen Graden empfunden wird und daher verschiedene Wirkungen zur Folge hat.

Farbe und Geruch sind immer sehr gewichtige Merkmale zur Beurteilung der Gasarten und der Tragweite ihrer Wirkung auch in der Ferne. Dabei ist keineswegs gesagt, daß nur heftig und intensiv riechende Gase eine Allgemeinwirkung zur Folge haben und umgekehrt geruchlose oder nur von schwachem Geruche begleitete Gase, wie dies z. B. das Kohlenoxydgas beweist, weniger gefährlich wären. Die Fernwirkung der Gase, bei der kaum noch ein Geruch wahrzunehmen ist, hatte oftmals ebenso heftige Vergiftungen zur Folge als die Nahwirkung, bei der der betäubende und stechende Geruch noch vorhanden war. Es verhält sich hier in gleicher Weise wie bei den sichtbaren und wenig sichtbaren Gasen. Im Laufe der Strömung sind aber oft die riechbaren Gase abgedunstet und andere wirksam erhalten geblieben. Es sind daher mancherlei Variationen im Geruchsempfinden denkbar; in den meisten Fällen wird aber doch der Geruch einen Gradmesser bilden für die Beurteilung der Gasart und für das Eintreffen von Gaswellen in der Ferne.

Weniger als die Wahrnehmung der Kampfgase in der Ferne mittels des Geruchs- und Sehorgans kommt jene durch das chemische Sinnesorgan für den Geschmack in Betracht. Im Nahbereich der

Digitized by Google

Geschoß- und Gasentladung kann die Gasausströmung stets auch durch den Geschmack bei der Einatmung sich geltend machen. Es kann hier sogar zu einer ausgeprägten Pneumatose des Magens, also zu einer Einströmung von Gasen in die Verdauungsorgane infolge Abschluckens von Gasen kommen. Durch solches Einströmen sind die Gase dazu geeignet, das von den Luftwegen aus sich inszenierende Vergiftungsbild zu vergrößern und die Giftwirkung zu steigern; allein in der Ferne könnte ein Gasgeschmack durch die Atmungsluft nur dann noch empfunden werden, wenn in gleicher Weise wie im Explosionsbereich die Gaswirkung sich durch Dämpfe, Dünste, also durch hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft geltend macht, die Säure der Gase noch unzersetzt, nicht neutralisiert oder verdunstet ist. Dies wird aber in der Ferne kaum der Fall sein, da auch z. B. die süßlich schmeckenden Nitroglyzerindämpfe schon bald nach ihrer Entladung diese Eigenschaft nicht mehr wahrnehmen lassen. Es ist daher in der Ferne die Feststellung eines geschmackfreien Gases keineswegs immer ein Beweis für seine Ungefährlichkeit. Gleichwohl wäre der Nachweis eines bestimmten Geschmackes ein sehr gewichtiger Anhaltspunkt für die Bestimmung der Natur des Gases selbst. Es darf also auch dem Geschmacksorgan in der Ausfindigmachung der zur Anwendung kommenden feindlichen Gase ein Platz neben den „Seh- und Riechapparaten“ eingeräumt werden.

Zur Feststellung einer möglichen Fernwirkung durch Kampfgase können also nicht nur die physikalisch in Aktion tretenden Sinnesorgane, sondern auch die im chemischen Sinne funktionierenden verwertet werden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß, wie im Minen- und Seekriege, besondere Horch- und Sehapparate zur Ausbeutung und Ergänzung der natürlichen Sinnesorgane für Sichtungs- und Horchzwecke verwendet werden, auch für die Ausfindigmachung eines spezifischen Geruches oder Geschmackes der Luft aus der Ferne und vor seinem Offenbarwerden für das Geruchsorgan eigene Riech- und Schmeckapparate mit Erfolg in Anwendung gebracht werden können. Jedenfalls ist dieses Gebiet noch einer fruktifizierlichen Bearbeitung fähig. Eine solche hat aber ihre Grundlage, wie bereits ausgeführt ist, stets in der Beschaffenheit der Luft nach ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften zu suchen. Nur durch diese können diejenigen Voraussetzungen ermittelt werden, welche für die Verbreitung von Gasen durch die Luft in wirksamer Weise maßgebend und umgekehrt zur Aufhebung, Abschwächung und Paralysierung der vergiftenden Gaswirkung von Einfluß sind, also solche fördern, wie einschränken und beseitigen können.

Somit sind die Veränderungen in der Atmosphäre maßgebende Kriterien für eine Fernwirkung der Kampfgase.

Schlußwort.

Der Weltkrieg hat die Kampfesart gegenüber der früheren Zeit durch das Gas in andere Bahnen geleitet. Das gasförmige Element wird für den Krieg immer mehr herangezogen. Es wird jetzt kaum mehr von einer Kampfhandlung größeren wie kleineren Stiles berichtet, in dem nicht das Gas eine Rolle spielt.

Nicht bloß im Felde, auch gegenüber der Zivilbevölkerung, wird von den Ententeheeren vom Gase Gebrauch gemacht. Aus diesem Grunde ist auch eine allgemeine, am zweckmäßigsten in Form von öffentlichen Bekanntmachungen und Merkblättern einsetzende Belehrung wohl am Platze, da mit der Gefahr von Gasangriffen allenthalben und mit der Länge des Krieges immer mehr zu rechnen ist, um gegen diese wirksame Prophylaktivmaßregeln auch in der Ferne zu treffen.

Es ist selbstredend, daß die Gasverwendung unverbrüchlichstes Geheimnis jeder kriegführenden Nation bildet, ebenso selbstverständlich ist aber auch und für die Heeressicherheit und Landesverteidigung von größtem Vorteil, wenn es gelingt, aus den feindlichen Lagern, wie aus den Wirkungen der Gasgeschosse bestimmte Anhaltspunkte über die Natur der von den Gegnern verwendeten Gase zu erhalten, um dieselben für Abwehrzwecke verwerten zu können.

Nachstehend folgt daher ein Verzeichnis der bisher über den Gegenstand erschienenen Literatur. Auf diesen sind auch diese Ausführungen in der Hauptsache aufgebaut.

Literatur.

Annales de Chimie 1915. — Annalen der Physik 1916, 1917. — Archiv für die gesamte Medizin 1915—1917. — Artilleristische Monatshefte 1916, 1917. — Astronomisches Journal 1916, 1917. — Berliner klinische Wochenschrift 1916, 1917. — Berliner tierärztliche Wochenschrift 1917. — Böhm, Nannyn, von Böck, Handbuch der Intoxikationen. — Capes, Englischer Kapitän, Ueber Gasangriffe. — Chemiker-Zeitung 1915—1917. — Deutsch-medizinische Wochenschrift 1916, 1917. — Deutsche tierärztliche Wochenschrift 1916, 1917. — Elektrotechnische Zeitschrift 1916, 1917. — Eulenburg, Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. — Felix und Exner, Dynamische Meteorologie. — Gazette médicale 1915—1917. — Hirt, Die Gasinhalationskrankheiten. — Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine 1916, 1917. — Internationale Revue 1916, 1917. — Krionka, Grundriß der Toxikologie. — Köhler, Die Industrie der Zyanverbindungen. — Lewin, Lehrbuch der Toxikologie. — Maxwell, Dynamische Theorie des elektromagnetischen Feldes. — De Militaire Spectator 1916, 1917. — Militärwochenblatt 1916, 1917. — Militärzeitung 1916, 1917. — Münchener medizinische Wochenschrift 1915—1917. — Münchener tierärztliche Wochenschrift 1917. — Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1915—1917. — Physikalische Zeitschrift 1910, 1915—1917. — Presse médicale 1917. — Prometheus, Illustr. Wochenschrift 1915 bis 1917. — Reuter, Tierseuchen und sporadische Tierkrankheiten im Krieg. — Revue Militaire Suisse 1916, 1917. — Revue Vétérinaire 1916, 1917. — Sachs, Die Kohlenoxydvergiftung. — Schmitts Jahrbücher der gesamten Medizin 1915—1917. — Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen 1916, 1917. — Desgl. für Artillerie und Genie 1916, 1917. — Streffleurs Militärblatt. — Tierärztliche Rundschau 1917. — Umschau, Wochenschrift für die Fortschritte in Wissenschaft und Technik 1916, 1917. — Virchows Archiv 1915—1917. — Wiener klinische Wochenschrift 1916, 1917. — Zeitschrift, Die Naturwissenschaften 1915 bis 1917. — Zeitschrift, Das Weltall 1915 bis 1917. — Zeitschrift, Medizinische Klinik 1916, 1917. — Zeitschrift, Schuß und Waffe 1915 bis 1917. — Zeitschrift für angewandte Chemie. — Zeitschrift für Elektrochemie und Meteorologie 1915 bis 1917. — Zeitschrift für Elektro- und physikalische Chemie 1915 bis 1917. — Zeitschrift für experimentelle Therapie, Bakteriologie und Hygiene 1915—1917. — Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen 1916—1917. — Ziegler, Pathologische Anatomie. — v. Ziemssens Handbuch der speziellen Therapie.

Bücher-Besprechungen.

Ammonal. Eine vergleichende Sprengstoffeinzelschrift von Dr. phil. **Richard Förg**, k. und k. Marineoberchemiker 1917. Wien bei Waldheim-Eberle A.-G. — Leipzig bei Otto Klemm. Preis 7 Kr. 20.

Der Autor weist darauf hin, daß der Sprengstoff Ammonal sich in den letzten Jahren Schritt für Schritt den Boden erobert hat, ohne daß darüber viel Worte verloren gingen; ferner daß die Angaben über Ammonal in der Literatur sehr verstreut sind und auch nicht immer den Tatsachen entsprechen, so daß eine Sichtung des Materials und eine zum großen Teil auf eigenen Experimenten beruhende vergleichende Betrachtung der modernen Kriegssprengstoffe zweckmäßig erscheint. Im geschichtlichen Ueberblick hebt Förg die Vorteile und Nachteile der Ammonsalpetersprengstoffe hervor, sowie den großen Fortschritt, daß die Wirkungsfähigkeit dieser Sprengstoffe durch Zusatz von Leichtmetallen, spez. Aluminium erhöht wurde. Diese Neuerung wurde im Jahre 1899 von Escales, ein Jahr später und unabhängig von dem ersten Erfinder von H. v. Dahmen zum Patent angemeldet. In Verbindung mit der Firma G. Roth in Wien hat dann v. Dahmen dem Sprengstoff Ammonal (d. i. einem Gemisch von Ammonsalpeter, Kohlenstoffträger und Aluminium) eine weitgehende Anwendung sowohl in der zivilen als militärischen Technik verschafft; besonders gelang es um das Jahr 1909 Erzeugung und Absatz in größerem Maßstabe zu fördern. — Förg gibt dann eine Beschreibung des Ammonalwerkes in Felixdorf bei Wien, begleitet von zahlreichen Abbildungen, welche sowohl die Herstellung der Rohmaterialien — Ammonsalpeter, Aluminium, Trinitrotoluol, Kohle — als deren Verarbeitung veranschaulichen (Mischung der Rohmaterialien, Kornerzeugung, Herstellung von Preßkörpern, Verpackung). — Im experimentellen Teil beschreibt Förg zunächst die verschiedenen Brisanz- und Sprengproben (Trauzlsche Bleiböllerprobe, Schlagprobe mit Kilogrammpatronen, Brisanzprobe mit Stauchzylinder, Sprengung unter Wasser an doppelwandigen Objekten, Flammenwirkung) und gibt eine vergleichende Untersuchung verschiedener Kriegssprengstoffe (Schießwolle, Pikrinsäure, Trinitrotoluol, Ammonal I und II) nach den verschiedenen Methoden, an Hand von Tabellen und zahlreichen Abbildungen. Besonders interessant ist die Unterwasser-Sprengung. Förg zeigt, daß in allen Fällen die den Sprengstoffen zugekehrte Seite des doppelwandigen Sprengobjektes in gleicher Weise, und zwar ausgiebig, zerrissen wurde, daß aber die rückwärtige Wand aus Eisenblech nur bei den mit den beiden Ammonalsorten gesprengten Objekten beschädigt wurde, so daß die Platten stark eingerissen waren, während bei den Objekten mit Trinitrotoluol und Schießwolle die rückwärtige Platte nur eine Ausbauchung erlitten hatte. Autor folgert daraus, daß das Ammonal infolge seiner großen schiebenden Wirkung sich besonders als Sprengpräparat bei unterseeischen Waffen eignet. — Bei den Empfindlichkeitsproben werden abgehandelt: Fallhammerprobe, Beschußprobe, Wärmeprobe, Empfindlichkeit gegen Nachbarexplosionen, Empfindlichkeit gegen Initialzündung.

An die der Praxis entnommenen Prüfungsmethoden, bei denen es sich um Bestimmung relativer Werte bezw. um Vergleich der Sprengstoffe in kleineren Mengen handelt, schließen sich die exakten Untersuchungsmethoden, welche die Wirkung der Sprengstoffe zergliedern, in einzelne Komponenten zerlegen. Autor beschreibt die Messung der Detonationsgeschwindigkeit, des kalorischen Effektes, Bestimmung von Menge und Zusammensetzung der Explosionsgase, der Explosionstemperatur und Druckwirkung.

Im Jahrgang 1916 unserer Zeitschrift hat Förg einen größeren

Digitized by Google

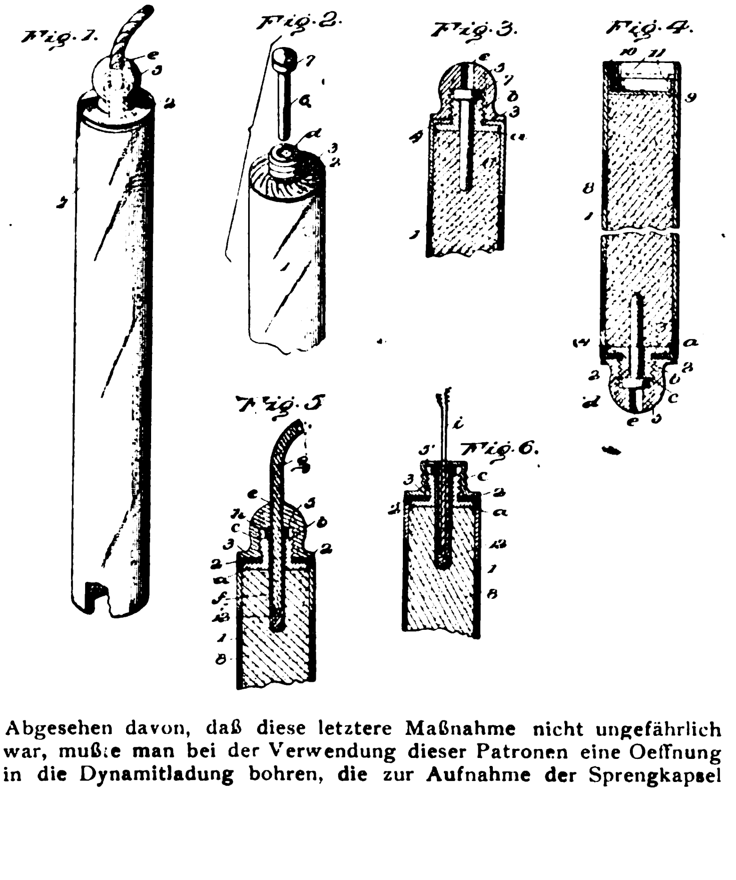
Teil seiner verdienstlichen Untersuchungen in zwei Abhandlungen (Messung der Detonationsgeschwindigkeit und thermodynamische Untersuchungen, bereits veröffentlicht, so daß unsre Leser hierüber unterrichtet sind. — Ein weiteres Kapitel bringt theoretische Zersetzungs- und Vergleichungszahlen, wobei die aus der Zersetzungsgleichung berechneten Zahlen für Gasmenge, Wärmemenge, Explosionstemperatur und Explosionsdruck dazu benützt werden, um aus ihnen Vergleichszahlen zu konstruieren. Förg gibt dann in Tabellen Vergleichszahlen über Arbeitsfähigkeit, charakteristisches Produkt, spezifischen Druck und Zeitdruckkonstante, welch letztere den ziffernmäßigen Ausdruck für die Brisanz geben soll. Hiebei denkt sich Förg die Gewichtseinheit des Sprengstoffs in bestimmter Dichte in Kugelform und im Zentrum der Kugel die Auslösung des Initialimpulses. Der mutmaßliche Druck, den diese Sprengstoffkugel auf eine unendlich starke Umhüllung ausüben würde, kann ziemlich genau berechnet werden. Wird derselbe noch auf die Gewichtseinheit bezogen und mit der Detonationsdauer derart in eine Gleichung gesetzt, daß die Zeiteinheit als Maßstab dient, so erhält man als Vergleichszahl die Zeitdruckkonstante.

Das letzte Kapitel des Buches enthält Mitteilungen aus der Praxis; beim militärischen Ammonal finden wir Angaben über Deponierungsfähigkeit, Stoßsicherheit, Sprengwirkung in Geschossen (mit zahlreichen Abbildungen von Sprengstücken) und Wirkung in unterseeischen Waffen. Zur Veranschaulichung der letzteren bedient sich Förg der kinematographischen Aufnahme, bei welcher man in der Bilderfolge aus dem letzten geschlossenen Wasserdom, bevor also noch die nachströmenden gasförmigen Zersetzungsprodukte in der Lage sind, das Wasser zu zerstäuben, einen Schluß ziehen kann. Die im Buch wiedergegebenen Aufnahmen stammen von Sprengungen mit Versuchsminen, die 40 kg Sprengstoff enthielten. Es sind auch Reproduktionen von zwei Gemälden des Marinemalers Korvettenkapitäns Baron Ramberg dem Buche beigefügt, welche die Wirkung der Torpedos mit T-Ammonalsprengladungen als Glanzleistung an der k. und k. Marine vor Augen führen. — Die Mitteilungen aus der Praxis über das Zivilammonal betreffen speziell die landwirtschaftlichen Sprengarbeiten.

Verfasser hat mit dem ganzen Rüstzeug theoretischen Wissens und praktischer Erfahrung die Materie nach allen Seiten hin eingehend behandelt und durch seine höchst verdienstvolle Schrift nicht nur unsre Kenntnisse über Ammonal erweitert, sondern zur Förderung der Sprengstoffchemie und -technik überhaupt wesentlich beigetragen. -s.

Patent-Bericht.

Amerikanisches Patent 1147622 vom 20. Juli 1915. — Frank Dutcher in Versailles, Pennsylvanien, V. St. A.: Verfahren zur Herstellung von Dynamitpatronen. — Dynamitpatronen und dergl. wurden bisher meistenteils in der Weise hergestellt, daß man die Ladung in eine beiderseits offene Papierhülse füllte, die Enden in geeigneter Weise mittels eines Papierstreifens verschloss und die Patrone alsdann in eine heiße Paraffinlösung tauchte.



Abgesehen davon, daß diese letztere Maßnahme nicht ungefährlich war, mußte man bei der Verwendung dieser Patronen eine Oeffnung in die Dynamitladung bohren, die zur Aufnahme der Sprengkapsel oder der Zündschnur diente, wodurch oft Explosionen herbeigeführt wurden. Ferner wurde auch der einfache Papierverschluß beim Transport oder der Lagerung der Patronen häufig verletzt, so daß Dynamit aus der Patrone herausfallen und dadurch eine Explosionsgefahr herbeigeführt werden konnte. Um diese Uebelstände zu vermeiden, werden gemäß der vorliegenden Erfindung die Patronen in folgender Weise hergestellt: Das eine der beiden offenen Enden der Hülse (1) wird so umgebogen und über den Flantsch a eines Holzpflocks 4 gefaltet, daß in der Mitte eine Oeffnung 3 verbleibt, aus welcher ein mit einem Schraubengewinde versehener Vorsprung b des Holzpflocks 4 herausragt, auf den eine mit einer Bohrmenge versehene Verschlußkappe 5 aufgeschraubt werden kann. Der Vorsprung b des Holzpflocks hat ebenfalls eine Oeffnung d, durch welche ein oben mit einem Kopf 7 versehener Stift 6 in die Hülse 1 eingeführt und durch die aufgeschraubte Verschlußkappe 5 in seiner Lage festgehalten werden knnn. Bevor dies geschieht, wird die Hülse mit dem Teil 4 zunächst in einer Paraffinlösung gekocht, während die Verschlußklappe 5 und der Stift 6 ebenfalls für sich mit Paraffin behandelt werden. Nunmehr werden die betreffenden Teile in die aus Fig. 3 ersichtliche Lage gebracht, die Hülse hierauf umgekehrt (Fig. 4) mit Dynamit gefüllt und durch eine paraffinierte Scheibe 9, über welche man den hervorstehenden Rand 10 der Hülse zusammenfaltet, verschlossen. Soll die Patrone in Gebrauch genommen werden, so hat man nur nötig, die Kappe 5 abzuschrauben, den Stift 6 aus der Patrone herauszuziehen und in die durch ihn in der Ladung gebildete Höhlung f die mit Sprengkapsel 12 versehene Zündschnur g einzuführen. Letztere kann durch Zwischenschaltung einer Packung h zwischen Vorsprung b und Kappe 5 so befestigt wurden, daß sie nicht aus der Patrone herausgezogen werden kann (Fig. 5 und 6).

Amerikanisches Patent 1185810 vom 6. Juni 1916. — Walter Runge in Chester, Pennsylvanien, V. St. A.. Zündkapsel. — Die Erfindung bezieht sich auf solche Zündkapseln, die als Hauptladung einen Nitrokörper, wie Trinitrotoluol oder Pikrinsäure und darauf geschichtet einen aus Bleiazid und Trinitrotoluol bestehenden Zündsatz enthalten. Bei der Herstellung von Zündkapseln dieser Art war es bisher üblich, die Zündladung mit einer durchbohrten Kapsel od. dgl. zu bedecken, um die Detonationskraft zu erhöhen und eine Lockerung des Satzes in der Metallhülse zu verhindern. Nach der vorliegenden Erfindung erübrigt sich die Anwendung einer Kapsel, wenn man dem Zündsatz ein Bindemittel, wie z. B. Gummiarabikum, zusetzt und ihn dann auf die Hauptladung preßt oder ihn gleichzeitig mit der letzteren in die Metallhülse preßt. Die Hauptladung kann bestehen aus 1 g Trinitrotoluol, der Zündsatz aus 0,3 g einer Mischung von 80 Teilen Bleiazid, 20 Teilen Trinitrotoluol und 0,02—0,4 Teilen Gummiarabikum.

Amerikanisches Patent 1092758 vom 7. April 1914. — Oswald Silberrad in Buckhurst Hill, Essex, England: Explosivtoffe. — Der Erfinder hat festgestellt, daß der neutrale flüssige Teil aus den mittleren, schweren und Anthrazenölen des Steinkohlenteers nach geeigneter chemischer Waschung bei der Nitrierung unter bestimmten Bedingungen ein Gemisch von Nitroverbindungen ergibt, das eine sehr niedrige Dampftension besitzt und bei gewöhnlicher Temperatur flüssig bleibt. Das darauf sich gründende Verfahren besteht darin, daß man aus dem Steinkohlenteer eine Fraktion abscheidet, welche zwischen 200 und 300° siedet, dieselbe von phenolartigen und basischen Bestandteilen durch Waschen mit Alkalien und Säuren befreit und sie hierauf nitriert, indem man sie zunächst der Einwirkung von Salpetersäure von allmählich zunehmender Stärke unterwirft und dann die Nitrierung durch Behandlung mit einer Salpetersäure-Schwefelsäuremischung vollendet. Z. B. werden 1000 Teile eines gewaschenen, zwischen 200 und 260° C siedenden Oeles in einem mit Rührwerk und Kühlmantel ausgestatteten Nitrierkessel zunächst mit einer Mischung von 100 Teilen Salpetersäure (spez. Gewicht 1,5) und 25 Teilen Wasser behandelt, indem man unter stetigem starken Rühren diese Mischung langsam zulaufen lässt. Dann gibt man in derselben Weise ein Gemisch von 100 Teilen derselben Salpetersäure mit 10 Teilen Wasser, hierauf ein solches mit 5 Teilen Wasser, dann 100 Teile reine Salpetersäure (spez. Gew. 1,5) und schließlich eine Mischung von 150 dieser Salpetersäure mit 450 Teilen konz. Schwefelsäure hinzu, wobei man die Temperatur möglichst zwischen 20 und 35° C erhält. Man läßt dann das Nitriergemisch über Nacht stehen und erwärmt es dann nochmals langsam unter stetigem Rühren auf 60—70° C. Das Produkt wird hierauf gewaschen, am besten mit Alkalikarbonaten oder Alkalihydraten und dann mit Wasser und ist dann für den Gebrauch, d. h. für die Herstellung von Explosivstoffen, fertig.

Amerikanisches Patent 1098237 vom 26. Mai 1914. — Dr.-Ing. Wilhelm Eberlein in Braunschweig: Verfahren zur Herstellung von mit zunehmender Geschwindigkeit verbrennendem Schießpulver. Die Erfindung betrifft die Herstellung eines Nitrozelluloseschießpulvers, insbesondere von Röhrenpulver, dessen einzelnen Teilchen zum Zwecke der Erreichung einer progressiven Verbrennungsgeschwindigkeit eine von außen nach innen abnehmende Dichtigkeit erteilt wird. Zur Erreichung dieses Zweckes wird die gelatinierte Nitrozellulose in Stücke von der gewünschten Form gebracht und das Lösungsmittel verdampft, bis eine vorher bestimmte, von außen nach innen abnehmende Dichte erreicht ist, worauf die Verdampfung des Lösungsmittels dadurch unterbrochen wird, daß man das Pulver in Wasser taucht.

Digitized by Google

Personalnotizen.

Hans Ritter von Dahmen †. v. Dahmen wurde am 15. Nov. 1854 zu Hausach in Baden als Sohn des Großgrundbesitzers, Mitglied der badischen Kammer und des Zollparlamentes Otto Ritter v. Dahmen und dessen Gattin Karolina, geb. v. Zwackh-Holzhausen, geboren. Er besuchte das Gymnasium in Karlsruhe und mußte bald nach seiner Absolvierung sein Heimatland verlassen, da sich dessen Vater und mit ihm die ganze Familie nach Oesterreich zurückzog Es scheinen die politischen Verhältnisse nach 1866 dem Vater nicht passend gewesen zu sein. — v. Dahmen besuchte die Universität in Graz und in Innsbruck und ging dann längere Zeit auf Reisen; er war häufig in England, Frankreich, Rußland, der Schweiz, auch in Italien, wo er überall seinen Studien speziell auf dem Gebiete der Sprengstoffchemie oblag; besonders interessierte er sich für die Sicherheitssprengstoffe. Dahmen ließ sich dann in Deutschland nieder, wo er mehrere Sprengstoffwerke gründete bezw. leitete. In diese Zeit fällt die Herstellung des Dahmenits, eines durch viele Jahre verbreitet gewesenen schlagwettersicheren Sprengstoffes. Im Jahre 1896 übersiedelte er nach Oesterreich und trat mit der Firma G. Roth A.-G. in Verbindung, welche in Felixdorf ein Pulverwerk besaß. Im Jahre 1899 hatte R. Escales Patente angemeldet auf Erhöhung der Brisanz von Sprengstoffen durch Beimischung von Aluminium in pulverisiertem Zustand; unabhängig hievon hat v. Dahmen ein Jahr später die gleiche Erfindung gemacht; er gab dem aus Ammonsalpeter, Aluminium und Kohlenstoffträger bestehenden Sprengstoff die Bezeichnung Ammonal. In Verbindung mit der Firma G. Roth hat v. Dahmen sich der weiteren Ausarbeitung des Ammonals gewidmet und den Sprengstoff für die verschiedensten Zwecke nutzbar gemacht; insbesondere seit 1909 begann die größere Verwendung des Ammonals. Im Weltkrieg hat der Sprengstoff eine große Rolle gespielt. v. Dahmen hatte sich seit dem Jahre 1909 von den Geschäften zurückgezogen. In den letzten Jahren war er recht leidend. Er starb im Januar 1916 in Meran, wo er sich zur Kur aufhielt. (Nach Dr. Förg: „Ammonal".)

Wirtschaftliche Rundschau.

Munitionsindustrie in Norwegen. In Christiania ist eine Nordische Munitionsindustrie-Gesellschaft mit einem Aktienkapital von 12 Mill. Kronen gegründet worden, von dem vorläufig 2 Millionen Kronen zum Kurs von 150 Proz. zur Zeichnung aufgelegt werden sollen.

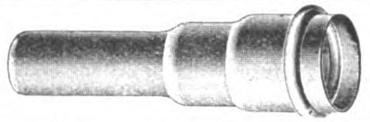
Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München.
Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Zur Anlage von
Trinitrotoluol
sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art
liefert als Spezialist
Pläne, Kostenanschläge und Maschinen
Chemisch-technisches Büro
J. RUDELOFF
staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor
Berlin-Wilmersdorf, Kaiserallee 16. Telephon-Amt Uhland, 1062

Sonderdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1916:
Ueber Einzelpressung der Geschützpatronenkapseln.
Von Oskar Hagen, Fabrikdirektor a. D.
Mit 12 Abbildungen. Preis M. 1.50.
Zu beziehen von
J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Str. 26.

Die Vorräte der früheren Jahrgänge
der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen sind nur noch **sehr gering.**
Die **jetzigen** Preise sind folgende:
Jahrgang 1906 75.— Mk.
„ 1907 80.— „ (Nr. 4 u. 14 fehlen)
„ 1908 60.— „
„ 1909 40.— „
„ 1910 30.— „
„ 1911 40.— „
„ 1912/14 je 30.— „
„ 1915 28.— „
„ 1916 26.— „
Zu beziehen gegen Voreinsendung des Betrages oder Nachnahme durch
J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2
Paul Heyse-Straße 26.

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.
= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =
Arthur Boecker Werke, Barmen-Rittershausen,
Heckinghauserstr. 102/106. Fernsprecher Nr. 4395.


Stufenröhrchen für Stielhandgranaten
B. Z. sowie andere aus Blech gedrückte Artikel liefert
Herm. Gösser, Iserlohn, Weidenstr. 34

Bleilöterei A. Scheidegger & Söhne
in Uerdingen a. Rh.
übernehmen Neu- und Umbauten.

Papiersäcke
Papiergewebe-Säcke
für alle Zwecke und in jeder Größe liefert billigst
H. Bandmann
Hamburg, Abt S59, Mönckebergstr. 9

Ulrich Kohllöffel, Reutlingen
liefert
Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe
für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.
Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Werkstein-material für Konzentrations-Apparate, Gaillard-, Glover- u. Denitrier-Türme, sowie für Filtriersteine, Plattenbelag, Beiztröge usw. **in säurefestem Hartgestein.**
Ausgedehnte eigene Betriebe, kurzfristige Herstellung.
Bachem & Cie., Königswinter-Rh.

Chemische u. Sprengstoffabriken
baut
J. G. Carl Eckelt, Berlin N. W. 7
Mittelstraße 2/4.

Digitized by Google

Bekanntmachung.

Die **Zwischenscheine** für die **5% Schuldverschreibungen der VI. Kriegsanleihe** können vom

26. November d. Js. ab

in die endgültigen Stücke mit Zinsscheinen umgetauscht werden.

Der Umtausch findet bei der **„Umtauschstelle für die Kriegsanleihen", Berlin W 8, Behrenstraße 22,** statt. Außerdem übernehmen sämtliche Reichsbankanstalten mit Kasseneinrichtung bis zum **15. Juli 1918** die kostenfreie Vermittlung des Umtausches. Nach diesem Zeitpunkt können die Zwischenscheine nur noch unmittelbar bei der „Umtauschstelle für die Kriegsanleihen" in Berlin umgetauscht werden.

Die Zwischenscheine sind mit Verzeichnissen, in die sie nach den Beträgen und innerhalb dieser nach der Nummernfolge geordnet einzutragen sind, während der Vormittagsdienststunden bei den genannten Stellen einzureichen; Formulare zu den Verzeichnissen sind bei allen Reichsbankanstalten erhältlich.

Firmen und Kassen haben die von ihnen eingereichten Zwischenscheine rechts **oberhalb** der Stücknummer mit ihrem Firmenstempel zu versehen.

Mit dem Umtausch der **Zwischenscheine** für die **4½% Schatzanweisungen der VI. Kriegsanleihe** in die endgültigen Stücke mit Zinsscheinen kann nicht vor dem 10. Dezember begonnen werden; eine besondere Bekanntmachung hierüber folgt Anfang Dezember.

Berlin, im November 1917.

Reichsbank-Direktorium.

Havenstein. v. Grimm.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das ges. Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1906:

Ueber Erfahrungen mit der Fallhammermethode bei Versuchen zur Bestimmung der Empfindlichkeit von Sprengstoffen gegen mechanische Einwirkungen.

Von
Professor Dr. Lenze.

Preis M. 1.20.

Zu beziehen gegen Nachnahme bezw. Voreinsendung des Betrages von
J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Str. 26.

Das **Verzeichnis** der **Sonderdrucke**
der Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen
ist kostenlos zu beziehen durch
J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Korken und Korkwaren
für Heeres- und Marinebedarf.
J. Sanner, Korkwarenfabrik,
Metzingen-S., Württ.

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere
Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.
Willers & Schulte, Hamburg I.

Eisen- und Blech-Konstruktionen
aller Art, sowie **genietete** u. **geschweißte**
Behälter und Transportgeräte
liefert **prompt** und **preiswert**
Westdeutsche Maschinenfabrik,
Mehlem a. Rhein.

Gebrüder Bellmer
Maschinenfabrik
Niefern, Baden.
Besteht seit 1842. **Telegramme: Bellmer, Niefern.**

Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die
Schiesswollfabrikation.
Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.
Patentierte Propeller-Holländer
zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.
Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von
Nitro-Cellulose
Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Munitionskistenbeschläge
für Zündmittel, Wurfminen, Wurfgranaten-, Eierhandgranaten- u. Stilhandgranatenkisten, sowie **Patronenkasten** liefern als Spezialität zu billigen Preisen bei kürzester Lieferfrist
Vereinigte Baubeschlagfabriken Gretsch & Co. G. m. b. H.
Telegr.-Adr. „Gretschco". **Feuerbach,** Seestr. 45. Tel. 73.

Nur M. 1,50
Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.
Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9s.

Digitized by Google

Sonderdrucke

aus der

Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen.

Nr.

702. **Andersch,** Die Tecknik der Brückenzerstörungen durch Sprengung. Mit 54 Abbildungen und mehreren Tabellen . . . M. 2.50
703. **Anleitung zu Vorschriften über Blitzschutzvorrichtungen** für Pulver- und Sprengstoffabriken, sowie für Pulver- und Sprengstoffmagazine. Mit 54 Abbildungen. 1907 . . . M. —.60
704. **Baschieri,** Ueber Stabilisierung der Nitrocellulose. 1912 M. —.60
705. **Berger,** Spreng- und Schießversuche mit brisanten Sprengstoffen in Norwegen. Mit vielen Abbildungen. 1906 . . M. 1.20
706. **Berkhout, J. W.,** Quecksilberbestimmungen in rauchschwachem Pulver. 1912 . . . . M. —.60
726. **Bulgis, F.,** Das Besetzen der Bohrlöcher . . . . . M. —.50
727. — Die Einschränkung der Schießarbeit im Kohlenbergbau. Mit 21 Abbildungen. 1908 . . . . M. —.60
728. — Ist die elektrische Zündung teurer als die Zündung mit Guttapercha-Zündschnur und Zündschwamm. Mit 4 Tabellen. 1909 . . . . M. 1.—
729. — **Die Schiessarbeit beim Bergbau.** Mit 26 Abbildungen. 1907 . . . . M. 2.—
730. **Burckhard, Dr. E.,** Über die Explosionsfähigkeit der Nitrocellulosepulver. Mit 11 Abbildungen . . . . . M. 1.—
731. — Versuche mit zwei Ammonperchlorat-Sprengstoffen. Mit 5 Abbildungen. 1909 . . . . M. 1.20
732. — Über Explosionsfernwirkungen. Mit vielen Abbildungen. 1907 . . . . M. 3.—
740. **Dautriche,** Über die Fabrikation von neuen Typen Chloratsprengstoff der Firma Davey Bickford, Smith & Co. Mit 3 Abbildungen. 1912 . . . . M. 1.—
741. — Ueber einige Eigenschaften der drei Sprengstoffe Pikrinsäure, Trinitrotoluol und Trinitrobenzol. Mit 4 Abbildungen. 1912. M. —.80
742. — Ueber einen **neuen Sprengstofftyp.** Mit 5 Abb. 1912. M. —.60
744. — Bericht über das Studium von Detonationsanomalien bei Sicherheitssprengstoffen. Mit 2 Abbildungen. 1908 M. —.80
751. **Escales, Dr.,** Die Methoden zur Beständigkeitsprüfung von Explosivstoffen in den verschiedenen Staaten. 1910 M. 1.50
752. — Probe-Nitrierapparat. 1906 . . . . M. —.50
753. — Zur Geschichte d. Ammoniaksalpeter-Sprengstoffe. 1906. M. —.50
778. **Hibbert, Dr. ph.,** Beiträge zur Kenntnis des Nitroglyzerins. 1914 . . . . M. 2.—
779. **Hoffmann,** Anwendung der Sprengarbeit im Salzbergbau. Mit 3 Abbildungen und 2 Tabellen. 1906 . . . . M. —.80
780. **Hofwimmer, Fr.,** Ueber Nitroisobutylglyzerintrinitrat ($NO_2 \cdot C (CH_2 \cdot ON \cdot O_2) 4$). 1912 . . . . . . M. —.50
781. **Hoffmann,** Sprengung zweier gußeiserner Halbkugeln. 1906. M. —.50
782. **Jacoby & His,** Ueber Giftwirkung und Dynamitbrennungsgasen bei unvollkommener Explosion. 1907 . . . . M. —.60
783. **Jacqué,** L'Influence des Microorganismes et des matières végétales sur la stabilité des éthers nitriques. 1910 . . . M. —.60
784. **Jansen,** Ueber den Verkehr mit Sprengstoffen für bergbauliche Zwecke 1913 . . . . M. 1.—
785. **Joachim, Dr. H.,** Ueber Gasdruckmessungen im Lauf. (Mitteilung der Akt.-Ges. Hahn für Optik und Mechanik, Kassel) 1911 . . . . M. 1.60
786. **Junk,** Ueber die Verunreinigung des Kaliumchlorates mit Kaliumbromat und die Gefahren einer etwaigen Selbstentzündung von Chloratsätzen, die aus einem solchen Material hergestellt sind. 1913 . . . . M. —.60
790. — Ueber die Metallsalze des Trinitrophenols- und Trinitrokresols. 1911 . . . . M. 1.—
790a. — Ueber die Prüfung von Sprengstoffen auf Schlagempfindlichkeit nach der Fallhammermethode. 1909 . . . M. —.50
791. **Kedesdy, Dr.,** Zur Frage der Kohlenstaubexplosionen. (Die englischen Versuche in der Versuchsstrecke von Althofts). Mit 6 Abbildungen. 1909 . . . . M. 1.—
799. **Lenze, Prof. Dr.,** Prüfung von Sprengstoffen im Hinblick auf deren Zulassung zum Verkehr. 1909 . . . . . M. —.60

Nr.

800. **Lenze, Prof. Dr.,** Ueber Erfahrungen mit der Fallhammermethode bei Versuchen zur Bestimmung der Empfindlichkeit von Sprengstoffen gegen mechanische Einwirkungen. Mit 6 Abbildungen und 5 Tabellen 1906 . . . . M. 1.20
801. **Lesser,** Zur Verhütung von Explosionen in Dynamitfabriken 1907. Mit 2 Abbildungen . . . . M. —.60
802. **Lewin und Poppenberg,** Die Kohlenoxydvergiftung durch Explosionsgase. Mit 3 Abbildungen. 1910 . . . M. —.80
803. **Lunge, Prof. Dr.,** Das Verdrängungsverfahren von J. M. und W. Thomson zur Herstellung von Nitrocellulosen. 1906 M. — 60
819. **Noble und Abel,** Experimentelle Studien über Schwarzpulver. Mit 6 Abbildungen und Tabellen. 1911 M. —.80
820. — — Die ältesten Untersuchungen über die Verbrennung des Schwarzpulvers. 1910 . . . . . M. —.80
821. **Nobel & Co.,** Calorimetrische Untersuchungen von Sprengstoffen. 1907 . . . . M. —.80
822. **Novak, Dr.,** Probe-Nitrier-Apparat. 1906 . . . . M. —.50
900. **Otto, Albert T.,** Das Skoglundverfahren zur Herstellung von Salpetersäure. 1906 . . . . M. —.50
901. **Paterno u. Traetta-Mosca,** Ueber die mikroskopische Struktur der Ballistite. Mit 42 Abbildungen. 1900 . . . M. —.80
902. **Philipp, Rob., Knallquecksilberstudien.** 1912 . . M. 1.50
903. **Piest, Dr. C.,** Ueber die **Viskosität der Nitrocelluloselösungen.** 1910 . . . . M. —.80
905. **Plath, Dr. G.,** Die Steinzeug-Exhaustoren im Dienste der Schießwollfabrikation. Mit 10 Abbildungen. 1906 . M. 1.20
906. **Pleus, Dr. Bernhard,** Die Bedeutung der Sprengkapseln für das Sprengen. Mit 15 Abbildungen. 1907 . . . M. —.80
907. **Pleus, Dr. Bernhard, Die Unfälle durch schlagende Wetter** (mit Einschluß der Kohlenstaubexplosionen) in den Kohlenbergwerken Belgiens von 1891—1909. 1911 . . . M. 1.—
908. — Die Unfälle beim Gebrauch von Sprengstoffen. Mit Abbildungen. 1909 . . . . M. 1.—
923. **Scharr,** Felsensprengungen im Dagsburger Land. Mit 11 Abbildungen. 1906 . . . . M. 1.—
925. **Schelenz-Kassel,** Felssprengen mittels Feuer und Essig bei den Alten. 1909 . . . . M. —.50
926. **Schorrig,** Zur Frage der Sprengstoffverwendung im Salzbergbau. 1906 . . . . M. —.60
928. **Schreiner, Hugo,** Ueber **Sicherheitszündschnüre.** 1908 M. —.60
929. **Schumacher, R. H.,** Bericht über die Tätigkeit in einem chemischen Laboratorinm der Vereinigten Staaten Amerikas. Mit 9 Abbildungen. 1907 . . . . M. —.60
930. **Schipphaus, Dr. Robert C.,** Ueber schwer gefrierbare Nitroglyzerin-Sprengstoffe. 1909 . . . . M. —.60
931. **Schwarz, Dr. H.,** Die Bedeutung graphischer Methoden für das Wiederauffrischen der Säuerbäder in der Praxis. 1913 M. —.80
932. **Seibt,** Moderne Sprengmittel in Steinbruchbetrieben. 1906 M. —.60
933. **Sonkowski, Dr. M., Ueber Torpedierung der Tiefbohrschächte.** 1908 . . . . M. —.50
934. **Sieder, Dr. Ludwig, Oxyliquit.** 1906 . . . . . . M. —.80
934a. — **Oxyliquit. 1915** . . . . M. —.60
934b. — — 1906 u. 1915 zusammen in einem Heft . . , M. 1.50
940. **Stettbacher, Dr. Alfr.,** Verfahren und Vorschläge zum Betonieren in Sprengladungen. Mit 8 Abbildungen. 1915 —M. 60
941. **Stützer,** Ueber die Fabrikation des Trinitroglyzerins und die bei Anwendung von Mischsäuren verschiedener Zusammensetzung erzielten Ausbauten. 1910 . . . . . . M. —.60
942. — Ueber **Sprengkultur in Forst- und Landwirtschaft.** Mit 4 Abbildungen. 1913 . . . . M. —.60
964. **Wöhler,** Prof. Dr. u. Dipl.-Ing. **Matter,** Beitrag zur **Wirkung der Initialzündung** von Sprengstoffen. Mit vielen Abbildungen. 1907 . . . . M. 2.—
965. **Wolff,** Zur Fabrikation der Salpetersäure. 1906 . . . M. —.60
1001. **Wonneberger,** Kontinuität der Rektifikation, insbesondere von alkoholischen Flüssigkeiten. Mit 8 Abb. 1915 . . M. 1.—

Von den vorgenannten Sonderdrucken sind nur wenige Stücke auf Lager.

Bei Bestellung genügt die Angabe „Sonderdruck" und die Nummer des Sonderabdrucks.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder gegen Nachnahme bezw. Voreinsendung des Betrages von

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Strasse 26

Digitized by Google

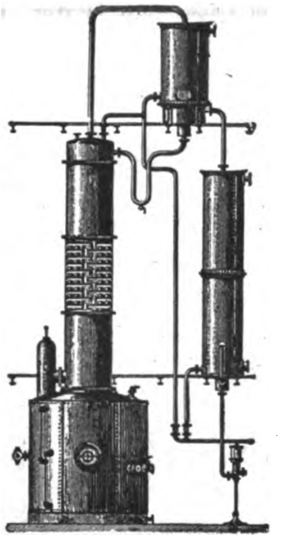
Feuerlöschgeräte und Armaturen
jeder Art
Metall-Giesserei
Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.
Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.

Munitionskisten
sowie alle sonstigen Holzfabrikate
Fr. Maret, G. m. b. H., Saarbrücken 2
Holzhandlung. Fabrik für Holzbearbeitung.
Fernsprecher 185 und 111.

Friedrich Heckmann
Berlin, S. O. 16, Brückenstrasse 6b.

Dynamit-Glycerin-Destillationen.

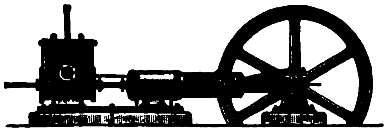
Vacuum- u. Verdampf-Apparate
auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.



Absorptionsanlagen.

Poliertrommeln.

Extractionen.
Aether-Erzeugungs-, Rectifizier-Apparate und andere Maschinen für die Sprengstoff-Industrie.



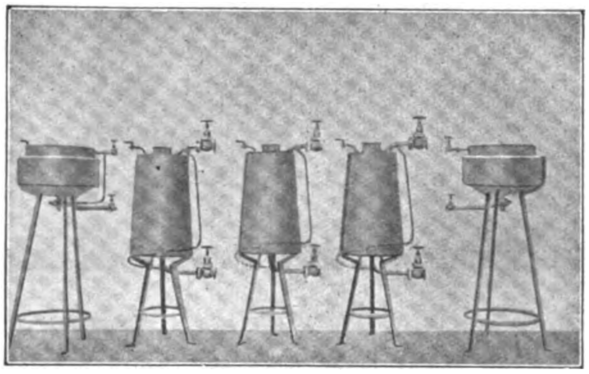
Ia braunes
Geschossfett
garantiert neutral und säurefrei,
liefern an Selbstverbraucher
Zapf & Lang
Fettwarenfabrik Schwäb. Hall.

Glasballons
aller Art
Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.
Magdeburg-Südost.

Blitzschutzvorrichtungen
nach Regierungsvorschriften und neuester Technik
Heinrich Berghausen, Köln
Königl. Preuß. Hoflieferant, Postfach 143, Andreaskloster 12
Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.
Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Dichtungsringe, Pappscheiben
Pappen, **Packpapier,** Wellpappe
Papiersäcke, geklebt und genäht, Lohnbeutel
Beutel, Packungen und Pappwaren jeder Art
Kollianhänge-Etiketten
Jul. Schultze, Cottbus 19
Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung
Gegründet 1883.

Munk & Schmitz
Cöln-Radertal



Sämtliche Maschinen u. Geräte für Sprengstoffindustrie

Kristallisations-Anlagen,
Vakuum-Kristallisation, Syst. Bock-Brandt,
Tetryl-Anlagen,
Trotyl-Schmelz-Anlagen,
Geschossfüll-Anlagen,
Giess-Gefässe

Digitized by Google

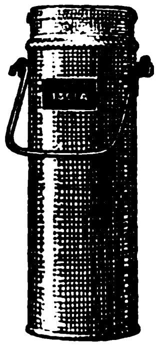
ISOLA Tauch- und Transportbehälter

für Sprengzwecke mit flüssiger Luft

gewährleisten grösste Wirtschaftlichkeit im Betriebe

Geringste Verdampfungsverluste
Höchste Festigkeit gegen thermische und mechanische Beanspruchung
Niedriger Anschaffungspreis

Bei zahlreichen staatlichen und privaten Bergbau-Unternehmen in grösserem Umfange eingeführt. — Näheres durch die



ISOLA

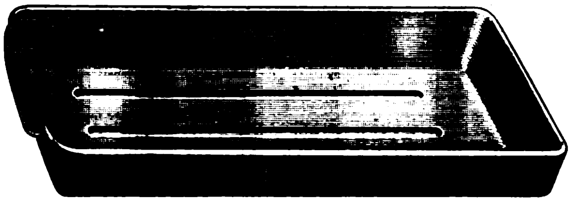
Gesellschaft für Wärme- und Kälte-Isolierung
Berlin SO 33 **m. b. H.** Schlesische Str. 26

Einige 1000 gut erhaltene

Eisenkästen (Transportkästen)

ca. 80 cm lang, ca. 50 cm breit, ca. 20 cm hoch, mit 2 Griffen, verstärkt, haben billigst abzugeben

Rheinisch-Westfälische Eisenhandelsgesellschaft m. b. H.
Düsseldorf, Ludw. Loewehaus.
Telefon 5067, 5068.



Mulden u. Pfannen

aus **Stahlblech**

als Ausgieß-, Trocken- oder Kristallisier-Pfannen
liefert in jeder Form und Größe

Thomas & Baumgarten, G. m. b. H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg 7,
Eisen- und Blechwarenfabrik. ▫ Man verlange Offerte unter Angabe des Quantums.

Pressluft-, Oel- und Wasserabscheider

„System Loss"

Abdampf-Entöler „System Loss"
mit Oel-Rückgewinnung

Oskar Loss G. m. b H.
Charlottenburg-Westend.

Trocken-Apparate

für

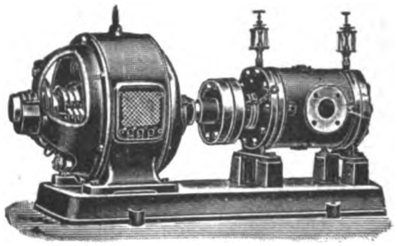
Ammonsalpeter etc.
Schießbaumwolle
Feuerwerkskörper
Sprengstoffe aller Art.

Friedr. Haas, G. m. b. H., Gennep (Rhld.)

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig-Kompressoren-Gebläse-Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 10 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Deutsche Sprengstoff-A.-G., Hamburg

Schutz-Marke: Deutsche Sprengstoff A.G. Hamburg.

Dynamitfabrik Wahn, Wahn (Rhld.)	Telegramm-Adresse: Explosive Hamburg.
Schießwollfabrik Düren Düren (Rhld.)	Fernsprecher: Gr. 3 1423 u. Gr. 3 1426.

empfiehlt in Ia. Qualität bezw. Ausführung:

Trinitrotoluol und Pikrinsäure

lose, gegossen u. gepreßt für sämtl. militärischen Zwecke, wie

Geschoßfüllungen, Sprengmunition

für Kavallerie und Pioniere, Minen etc., ferner

Collodiumwolle

für die Sprengstoffabrikation u. sämtliche **techn. Zwecke.**

Schießwolle

in Flockenform sowie gepreßt für
Minen- u. Torpedofüllungen.

Alle Sorten

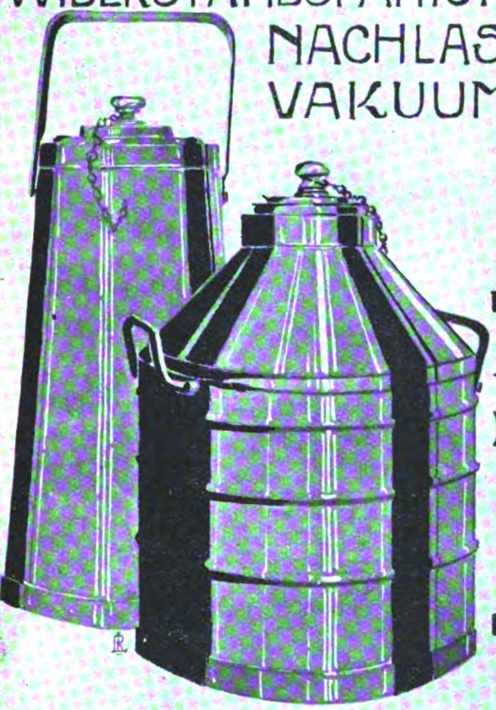
Dynamite und Sicherheitssprengstoffe

nebst Zündrequisiten

Digitized by Google

TAUCH u. TRANSPORT GEFÄSSE FÜR FLÜSSIGE LUFT

GERINGE VERDUNSTUNG. GROSSE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT. KEIN NACHLASSEN DES VAKUUMS.



SELB I. BAYERN

PH. ROSENTHAL & Co.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

CENTRIFUGEN FÜR SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. Kugellagerung.

Sprengkapselröhrchen aus Ansonit

Tragrandkapseln

Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten Anfrage möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

Esra- Bohroel u. Bohroelersatz künstl. Schmiermittel Putzoelersatz und Werkpasta äuß. wirksam u. ausgiebig liefern

Chem. Fabrik Rosenberg & Co.,

Karlsruhe i. B., Wilhelmstr. 57.

Mahl- und Siebeinrichtung

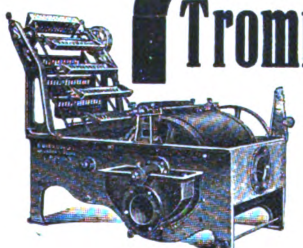
für Pulverfabrikation: Pulvermühlen, Sichtmaschinen, Entstäuber, Becherwerke

liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Schwefeläther

in allen Reinheitsgraden und in nur einwandfreier Beschaffenheit liefert **F. Wulf,** Aktiengesellschaft, Abt. Chem. Fabrik, **Werl i. W.**



D.R.P. Ausland-Patente.

Trommelfilter Patent Babrowski

ermöglicht

kontinuierliche Feinabsiebung aller Flüssigkeiten

Wiedergewinnung kleinster Schwimmstoffe, wie Fasern, Brocken, Pülpe, Schlamm usw., aus Abwässern.

Viele Anlagen im Betriebe.

E. Babrowski, Grünberg i. Schl., Maschinenfabrik

Gewinnung des Kartoffel- und Rübenabriebs aus den Schälmaschinen der Konservenfabriken, Grossküchen usw. für Futterzwecke.

Zum Schneiden

von

Blättchen-, Ring- oder Röhren-Pulver

verwende man

Pulver-Schneidemaschinen „Krause"

Auch baue ich

Stanzmaschinen für Minenpulver, Pulver-Walzwerke usw.

Karl Krause, Maschinenfabrik,

Leipzig 13.

Filiale und Lager: Berlin C. 19, Seydelstraße 11-12.

Digitized by Google

Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart

Berlin, Dresden, Frankfurt am Main, Hamburg, Köln am Rhein

„Universal"

Knet- und Misch-Maschinen

Originalkonstruktion Werner - Pfleiderer

Hydraulische Pressen

für die Pulver- und Sprengstoff-Industrie mit Pumpen- oder Akkumulatoren-Betrieb

Neuheit:

Luft-Akkumulatoren

In kurzer Zeit viele Anlagen in Betrieb gesetzt und Nachbestellungen erhalten.

Natronwasserglas 36/38° Bé

Bariumsuperoxyd 87%

Alaun, pulv.

Kohlensaur. Kalk, rein Ia weiss

günstig abzugeben.

Gefl. Anfragen an

Dr. Heinr. König & Co., G. m. b. H., Chemische Fabrik, Leipzig-Plagwitz.

Gas-Reinigung

Theisens Patent

Desintegrator-Gaswascher für Gase aller Art

Kühlung, Reinigung, Saugung, Druckerzeugung

in einem Apparat und mit einem Antrieb

Hochgradige Staub- und Teerausscheidung

Unschädlichmachung von Abgasen

Wiedergewinnung von Metallstaub u. dergl. aus Gasen

Absorption

Absorption von nitrosen Gasen

Betriebssicherste, einfachste und rationellste Anlagen

Minimalster Raumbedarf

Große quantitative Leistung in einem Apparat.

Eduard Theisen

München O 27, Herschelstr. 25

Offerten und Projekte kostenlos

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt

Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:

Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die

Sprengstoff- und Pulver-Industrie

nach neuestem und bewährtestem System:

Füllmaschinen D. R. G. M. 72930 für

leichte Sprengminen mit Pressen

zur Herstellung der Vertiefung für die Abschlußkapseln nach D. R. G. M. 77545/72.

25 Arbeiterinnen erzielen auf diesen beiden Maschinen eine Tagesleistung von etwa 10000 gefüllten Hüllen inkl. Vertiefung für die Abschlußkapsel.

Beste Detonierer! Beste Beschußergebnisse!

Dr. Hauser & Co.

CÖLN - Gereonshaus

Fernruf: A 2405 und A 2406 - Drahtanschrift: Hauser Gereonshaus Cöln

Alaun-Verbindungen, u. a. Kalialaun, gebr. Alaun, Chromalaun

Aluminium-Verbindungen.

Ammoniak-Verbindungen, u. a. Ammonium-Nitrit und -Nitrat, Hirschhornsalz, Salmiak in allen Qualitäten.

Antimon-Verbindungen, u. a. Brechweinstein.

Aceton, Ameisensäure und Arsenik.

Barium-Verbindungen, u. a. Chlorbarium, Blanc fixe.

Blei-Verbindungen, u. a. Bleizucker.

Benzoesäure und benzoesaures Natron.

Borax und Borsäure, Betanaphtol.

Calcium-Verbindungen, u. a. kohlensaurer Kalk, salpetersaurer u. phosphorsaurer Kalk.

Chlorkalium und Chlorkalk, Chloroform.

Chlorzink, Chlormagnesium. — Chrom-Alaun, -Kali und -Oxyd.

Eisenchlorid und Eisenvitriol. — Essigäther und Essigsäure.

Formaldehyd. — Grafit, Graukalk.

Kalium-Verbindungen, u. a. Permanganat, gelb- und rotblausaures, chlor- u. phosphorsaures, Aetz-, Chrom- und Fluor-Kali, Metasulfit und Metabisulfit, Bicarbonat und Kleesalz.

Kupfer-Verbindungen, u. a. Grünspan, Kupfervitriol, essigsaures Kupfer-Sulfid und Oxyd.

Milchzucker und Milchsäure.

Magnesium-Verbindungen, u. a. kohlensaures und gebranntes Magnesium, Bittersalz.

Natrium-Verbindungen, u. a. Sulfit und Bisulfit, Nitrit, Nitrat, Schwefelnatrium, Aetznatron, Glaubersalz, Antichlor, Bicarbonat, Hyposulfit, Perborat, chlorsaures, phosphorsaures, essigsaures Natron, Bichromat, Natronlauge.

Oxalsäure, Glycolsäure.

Pottasche in allen Graden und Qualitäten.

Salizylsäure und salizylsaures Natron.

Salmiak in allen Qualitäten. — Schwefel-Aether und -Antimon.

Tetrachlorkohlenstoff, Talkum.

Weinsteinsäure, Weinstein. — Zitronensäure.

Zink-Verbindungen, u. a. Chlorzink und Chlorzinklauge, Zinkvitriol und sulfit.

Zinnsalze und Chlorzinn.

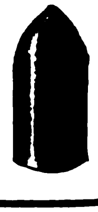
Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse

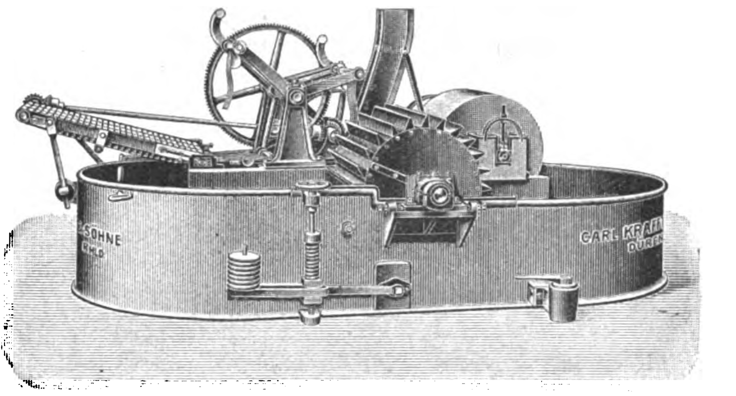
für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien

fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.



Digitized by Google



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

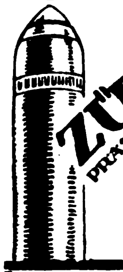
Waschmaschinen
verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

:: Filzringe u. Pfropfen ::
für Heeresmunition etc. liefert
Paul Otto, Hartha i. Sa.
Filzfabrik.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel
(Bayern).



ZÜNDER-PRÄZISIONS-FEDERN
garantiert
leerenhaltig
abnahmefähig
große Posten
kurzfristig
und preiswert
lieferbar.

Spiralfeder-Fabrik
WALTER EI:ENSCHMIDT
Penig i. S., Postschließfach 12

Papier-Säcke

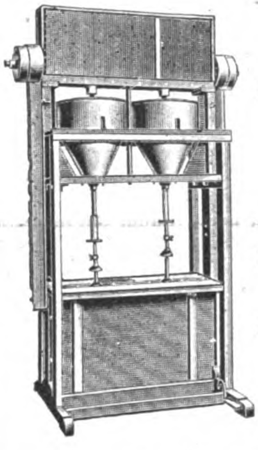
aus Gewebe, Kraftpapier, Kreppstoff, liefert in verschiedenen Größen prompt
Johannes Pankow,
Papiersack-Fabrik
Sack- und Planverleih-Institut
Rostock, Fernruf 2125.

Geschoß-Filze

für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller
vormals H. Deuster, Cöln (Rhein),
Friesenwall 67

Holzmehl

garantiert trocken,
in allen Feinheiten.
Harzer Holzwaren-Fabrik
Gebr. Lohoff,
Tettenborn-Südharz.



Karl Seemann

Fabrik für Spezialmaschinen der Nahrungsmittel- und Chemischen Industrie
Berlin-Borsigwalde 16
fabriziert als Spezialität:

Automatische Patronier-Maschinen
zum staubfreien Abfüllen pulverartiger Sprengstoffe,
zum Füllen von Wurf- und Handgranaten,
zur Herstellung von flüssigen Luft-Patronen usw.

Knet- und Misch-Maschinen
für die Pulver-, Sprengstoff- und Dynamitfabrikation.

Chemischer Techniker, Laborant und Betriebsmeister

mit pyrotechnischen Erfahrungen zum sofortigen Antritt gesucht. Schriftliche Angebote mit Angabe der Gehaltsansprüche und Bild an Cramer & Buchholz, Pulverfabriken m. b. H., Rübeland (Harz).

100 Tonnen
nahtlose Stahlrohre

205 mm außen Ø, 6 bis 9 mm Wand, 700 bis 1600 mm lang, abzugeben
Röhrenindustrie F. Meyer, Dinslaken, Rhld.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem,** Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken	z. Herst	v. je	tägl.		3000	kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik	,,	,,	,,	,,	16 000	,,	,,
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	5 000	,,	,,
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	10 000	,,	Ammonnitrat
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	30 000	,,	,,
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	50-100 000	,,	,,
	2 ,,	,,	,,	,,	,,	5 000	,,	,,
	1 ,,	,,	,,	,,	,,	30 000	,,	Kaliumnitrat

Digitized by Google

Peter Temming, Hamburg, Amerikahaus

Nitrierbaumwolle.

Gebleichte Baumwolle für alle technischen Zwecke.

Fabriken in Bühl (Elsaß) und Glückstadt (Holstein)

Baracken,
30×10, 15×10, 15×5 m etc., neu, zerlegbar, doppelwandig, sofort lieferbar, auch Lagerhallen in jeder Größe.
Dietzsch & Co., Barackenfabrik, Lössau b. Schleiz 80.

Feldgraue Farben

Diamantgrau
matt und glänzend
Asphalt-Eisenlacke
Leinöl-Ersatze
Spachtelgrundfarbe
liefert billigst
Friedrich Kayser,
Frankfurt (Main),
Bornheimer Landstraße 57.

Holzmehl
garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Papier-Putzwolle
sehr saugfähig, per 100 kg M. 55,—. Versand Nachnahme nicht unter 50 kg, offeriert, solange Vorrat reicht
Putzlappenwerk Moritz Holz
Bl.-Weissensee, Rennbahnstr. 12c.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik J. Lumpp, Tübingen.

Eisenfässer
in allen Grössen verzinkt und und unverzinkt
liefert preiswert
Arthur Loewenstein, Berlin
Martin Lutherstrasse 86.

Rostschutzfette
Geschoßfette
in verschiedenen Sorten und größeren Posten liefert sehr preiswert
Chemische Fabrik Lichtwitz & Co., Breslau II
Fernspr. 289 u. 290. Drahtanschr.: Lichtwitz, Berlinerstr., Breslau.

Meister
für **Zündhütchen-Fabrikation** und **Revision** sofort gesucht. Angebote mit Angabe bisheriger Tätigkeit und Gehaltsansprüchen an **Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken Grötzingen, Amt Durlach.**

Gußeiserne
Destillier- u. Rektifizier-Apparate
bewährte Konstruktionen, D. R. P.
liefern in allen Grössen
Strauch & Schmidt, Neisse, O.-S.
Filiale: Niklasdorf, Oesterr.-Schles.

Trocken-Apparate
jeder Art und Grösse
kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung
Maschinenfabrik Petry & Hecking
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Dortmund.

Digitized by Google

Spreng-Russ

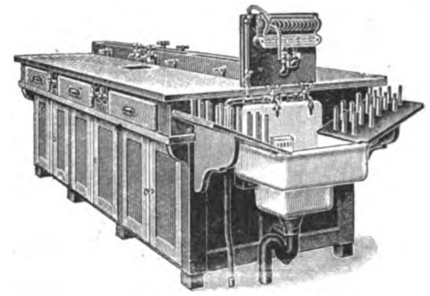
für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft

Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G. Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Einrichtungen chem. Laboratorien



liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.G.

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz

Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung

Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

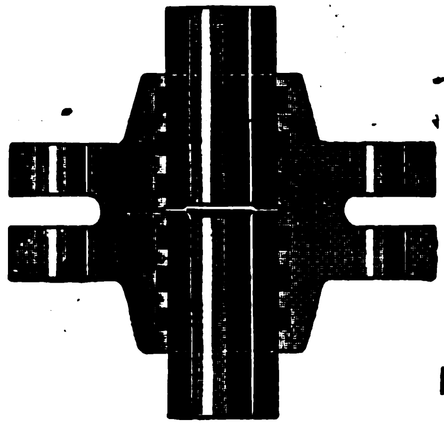
Voranschläge kostenfrei.

Lager-kessel

für **Säuren, Oele** etc. geeignet von 5 bis 40 cbm Inhalt, mit Ein- und Auslaufstutzen versehen, **neu u. gebraucht, schnellstens preiswert lieferbar.**

Arthur Loewenstein, Berlin W. 30
Martin Lutherstraße 86.

Schmiedeeiserne Flanschen



für Nieder-, Mittel- und Hochdruck
:-: :-: in allen Ausführungen. :-: :-:
Grosses Lager! Prompte Lieferung!

Richard Gustav Matthes
Maschinenfabrik, Magdeburg-S. 8
Fernspr. 1838 u. 1860. Tel.-Adr.: Eisenmatthes.

Putzöl-

ersatz, rostschütz. und säurefrei. Mit Zusatz von 80 Proz. Wasser, auch als Händereinigungsmittel zu verwend.

„Hansa" Mineralöl-Ges.m.b.H. Berlin W.,
Nassauische Str. 24.

Graphit,

hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation

Russ

in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung

Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

BAMAG

Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate.	Extraktionsapparate.	Destillierapparate.	Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke.	Filterpressen.	Rektifizierapparate.	Rührwerksapparate.

Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,

Kabelwort: Bamag-Berlin. **Berlin NW 87** Kabelwort: Bamag-Berlin.

Digitized by Google

Hydraul. Pressen, Preßpumpen, Accumulatoren

Preßeinrichtungen, Steuerventile, Rohrleitungen, sowie sämtliche hydraulische Spezialmaschinen.

Zum Prüfen von Geschossen

jeder Größe und deren Zubehörteile liefern wir

Wasserdruckpressen

in sachgemäßer, den behördlichen Vorschriften entsprechender Ausführung.

Langjährige Lieferanten staatlicher und privater Pulver-, Geschoß- und Sprengstoffwerke.

G. D. Bracker Söhne, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, **Hanau a. M.**

Quarzglas Quecksilber-Thermometer

für Temperaturen bis +750° Celsius mit und ohne Metallfassungen.

Vorteile: Dauernd gleichbleibende Temperaturangaben,
Bequemste Ablesung,
Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel,
Unempfindlichkeit gegen Säuren.

!! Alle Arten Thermometer für Wissenschaft und Technik !!

Universal-Gasanalysen-Apparat „Deutz".

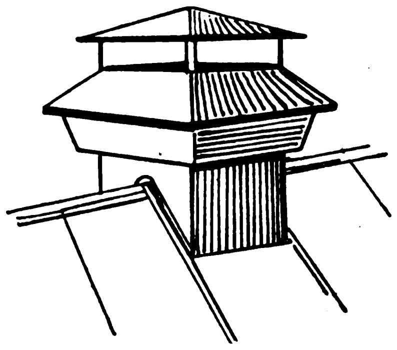
— Bequemster Reise-Apparat der Gegenwart —

Listen auf Wunsch unentgeltlich!

Alleinige Fabrikanten

Dr. Siebert & Kühn in Cassel.

Grand Prix St. Louis 1904, Brüssel 1910.
Goldene Staatsmedaille Cassel 1905, Malmö 1914.



Gesetzlich geschützt!

In kurzer Zeit Tausende geliefert!

Zur

Lüftung

von Fabrikräumen, Hallen u. dergl. empfehle ich meine wasserdichten, abschließbaren

Perfekt-Lüfter

Praktische und sinnreiche Innenkonstruktion.
Erste Referenzen von Behörden und Privaten!

G. Zimmermann, Glasdachbau
Stuttgart.

Blech- u. Kesselschmiedearbeiten

von 1—15 mm, **genietet und geschweißt**, für **Sprengstoff-, Munitions- und Chemische Fabriken liefert**

Heinrich Schaumann, G. m. b. H.
Blechwarenfabr. u. Kesselschmiede
Weidenau (Sieg) 20.

Maschinenfabrik M. Ehrhardt A.G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere

„Universal"

Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.

Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co.,
Augsburg 6. G 273/274.

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M. 14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M. 15.—. Einzelne Nummern M. 1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigenpreis 50 Pfg. für die 4gespaltene Petitzeile (Rudolf Mosse's Normalzeilenmesser 14).

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von Dr. Richard Escales in München.

Nr. 23. 1. Dezemberheft 1917. 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Untersuchungen von Detonatoren und elektrischen Detonatoren.

Von Carence Hall und Spencer P. Howell[1]). Deutsch bearbeitet von K. S. (Fortsetzung.)

Versuche mit Explosion durch Uebertragung. Zur Ausführung dieser Versuche wurden zwei Patronen mit Explosivstoff in bestimmter Entfernung voneinander angeordnet, jede senkrecht, eine über der anderen. Der elektrische Detonator wurde in das untere Ende der unteren Patrone gebracht und die untere Patrone brachte durch ihre Explosion die obere zur Explosion oder nicht. Der trennende Zwischenraum, der durch einzelne Versuche ermittelt wurde, war nur 1 Zoll größer als der, bei dem die obere Patrone detonierte.

Versuche mit einem Sprengstoff Klasse 1, Unterklasse a. Es wurde ein Ammonnitratsprengstoff benutzt, dessen Sensibilisator selbst ein Explosivstoff war. Die Patronen wogen im Durchschnitt 166 g und ihre Maße waren $1^1/_4:8$ Zoll.

Nummer des Detonators	Raum zwischen den Patronen	die obere Patrone
Nr. 3	3 Zoll	explodierte nicht
	2 „	explodierte
	3 „	desgl.
	4 „	explodierte nicht
	4 „	desgl.
Nr. 4	2 „	explodierte
	3 „	desgl.
	4 „	explodierte nicht
	4 „	desgl.
Nr. 5	2 „	explodierte nicht
	1 „	explodierte
	2 „	explodierte nicht
Nr. 6	4 „	explodierte nicht
	3 „	desgl.
	2 „	desgl.
	1 „	explodierte
	2 „	desgl.
	3 „	explodierte nicht
Nr. 7	3 „	explodierte nicht
	2 „	explodierte
	3 „	explodierte nicht
Nr. 8	3 „	explodierte nicht
	2 „	explodierte
	3 „	explodierte nicht

Nach den Versuchen war die relative Wirksamkeit der verschiedenen Stärken der Detonatoren nicht verschieden, die Wirksamkeit der niedrigen Stärken war mindestens so groß wie die der höheren Nummern.

Versuche mit einem Sprengstoff der Klasse 4. Der wesentliche Stoff in dem Sprengstoff war Nitroglyzerin. Mit Ausnahme der Versuche J896 war das Durchschnittsgewicht der Patronen 161 g und ihre Maße waren $1^1/_2:8$ Zoll. Bei den Versuchen J896 wog die untere Patrone 161 g und die obere 110 g, sie war nur 5 Zoll lang. Bei allen Versuchen, bei denen der Abstand zwischen den Patronen 5 Zoll betrug, waren die Böden der Patronen einander zugekehrt, während bei den Versuchen, bei denen mit 4 Zoll Entfernung gearbeitet wurde, die Köpfe der Patronen einander zugekehrt waren.

Nummer des Detonators	Versuch Nr.	Raum zwischen den Patronen	die obere Patrone
Nr. 3	J 895	5 Zoll	explodierte nicht
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	explodierte
	J 895	5 „	explodierte nicht
	J 896	4 „	desgl.
	J 896	4 „	desgl.
	J 896	4 „	desgl.
Nr. 4	J 895	5 „	explodierte nicht
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	explodierte
	J 896	4 „	desgl.
	J 896	4 „	desgl.
	J 896	4 „	explodierte nicht
Nr. 5	J 895	5 „	explodierte nicht
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	explodierte
	J 896	4 „	explodierte nicht
	J 896	4 „	explodierte nicht
	J 896	4 „	desgl.
Nr. 6	J 895	5 „	explodierte nicht
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	explodierte
	J 896	4 „	desgl.
	J 896	4 „	desgl.
	J 896	4 „	explodierte nicht
Nr. 7	J 895	5 „	explodierte nicht
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	explodierte
	J 896	4 „	desgl.
	J 896	4 „	desgl.
	J 896	4 „	explodierte nicht
Nr. 8	J 895	5 „	explodierte nicht
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	desgl.
	J 895	5 „	desgl.
	J 896	4 „	desgl.
	J 896	4 „	explodierte
	J 896	4 „	desgl.

Die folgende Zusammenstellung gibt die Anzahl Explosionen der oberen Patrone an.

Detonator Nr.	Zahl der Versuche	Zahl der Explosionen der zweiten Patrone	Prozentzahl der Explosionen
3	7	1	14
4	7	3	43
5	7	1	14
6	7	3	43
7	7	3	43
8	7	2	29

[1]) Bulletin 59 of the Bureau of Mines, Department of the Interior. (Washington 1913.) Uebersetzung vor Ausbruch des Krieges begonnen.

Digitized by Google

Versuche mit einem 40prozentigen Ammoniumdynamit mit Nitrosubstitutionsprodukten. Die Maße der Patronen waren $1^1/_2 : 8$ Zoll, ihr Durchschnittsgewicht betrug 226 g.

Detonator Nr.	Raum zwischen den Patronen	die obere Patrone
5	8 Zoll	explodierte
	9 „	explodierte nicht
	9 „	desgl.
6	14 „	explodierte nicht
	12 „	desgl.
	9 „	desgl.
	7 „	desgl.
	6 „	desgl.
	4 „	explodierte
	5 „	desgl.
	6 „	desgl.
	7 „	desgl.
	8 „	explodierte nicht
	8 „	desgl.
7	9 „	explodierte nicht
	8 „	explodierte
	9 „	explodierte nicht
8	8 „	explodierte
	9 „	desgl.
	10 „	explodierte nicht
	10 „	desgl.

Versuche mit einem 35prozentigen Gelatinedynamit, 2 Jahre alt. Das durchschnittliche Gewicht der Patronen war 265 g und ihre Größe $1^1/_4 : 8$ Zoll.

Detonator Nr.	Raum zwischen den Patronen	obere Patrone
6	6 Zoll	explodierte nicht
	5 „	desgl.
	4 „	desgl.
	2 „	desgl.
	0 „	desgl.
	0 „	desgl.
7	0 „	explodierte nicht
	0 „	desgl.
8	0 „	explodierte nicht
	0 „	desgl.

Versuche mit den Detonatoren Nr. 3—5 wurden nicht gemacht. Die Versuche ergaben keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Stärken, die Explosion der unteren Patrone bewirkte in keinem Falle die der oberen.

Prozente an Detonationen bei indirekten Prüfungen der P. T. S. S. elektrischen Detonatoren. Die Prozente an Detonationen bei den indirekten Prüfungen der P. T. S. S.-Detonatoren sind in der nachstehenden Aufstellung angegeben. Die Prozente an Detonationen bei den Prüfungen jedes elektrischen Detonators sind auch im Durchschnitt berechnet, jeder prozentische Durchschnitt hat einen Wert, der proportional zu der Zahl der Versuche ist, aus denen er berechnet wurde; d. h. jeder Prozentgehalt wurde mit der Zahl der Versuche multipliziert, die er darstellt und die Summe der Produkte wurde geteilt durch die Gesamtzahl Versuche mit dem Detonator.

Sprengstoff	Art des Versuchs	Nummer des Detonators											
		Nr. 3		Nr. 4		Nr. 5		Nr. 6		Nr. 7		Nr. 8	
		Prozente Detonationen	Zahl d. Versuche	Prozente Detonationen	Zahl d. Versuche	Prozente Detonationen	Zahl d. Versuche	Prozente Detonationen	Zahl d. Versuche	Prozente Detonationen	Zahl d. Versuche	Prozente Detonationen	Zahl d. Versuche
Klasse 1, Unterklasse b	Betrag der Detonation	0	5	0	5	0	5	40	5	100	5	100	5
Klasse 1, Unterklasse a	desgl.	67	3	100	2	50	2	100	2	100	2	100	2
40 %iger Gelatinedynamit, gefroren	desgl.	0	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1
35 %iger Gelatinedynamit, zwei Jahre alt	desgl.	100	1	100	2	50	4	67	3	100	3	100	4
20 %iger richtiger Nitroglyzerindynamit, 6 % Wasser zugesetzt, gefroren	Probe im kleinen Bleiblock	0	3	0	3	0	3	0	3	67	3	67	3
40 %iger Gelatinedynamit, gefroren	desgl.	80	5	80	5	80	5	100	5	100	5	100	5
Gesamtzahl der Versuche			18		18		20		19		19		20
Durchschnittsprozente Detonationen		38,9		50,0		40,0		63,2		94,7		95,0	

(Fortsetzung folgt.)

Die Arbeiten der russischen Kommission für Explosivstoffe im Jahre 1914.

Bericht von R. J. L. (Fortsetzung.)

Laboratoriumsprüfung. Der Sprengstoff, welcher ein grobes Gemisch von zerstoßenen weißen Kristallen und einem bläulichen Pulver darstellt und einen Geruch nach Nitrobenzol entwickelte, wurde einer chemischen Analyse unterworfen. Der wässerige Auszug zeigte eine neutrale Reaktion. Die Feuchtigkeit wurde ermittelt durch Trocknen über Chlorkalzium. Die Einwage des Sprengstoffs wurde dann der Reihe nach mit Aether und mit Wasser behandelt. Der ätherische Auszug, welcher Paraffin und Nitrobenzol enthielt, wurde bei gewöhnlicher Temperatur eingedampft. Der Rückstand (Paraffin und Nitrobenzol) wurde gewogen, wiederum in einer kleineren Menge Aether aufgelöst und mit Alkohol unter beständiger Kühlung bearbeitet. Das abgeschiedene Paraffin wurde abfiltriert, getrocknet und gewogen. Der wässerige Auszug wurde von dem unlöslichen Rückstand abfiltriert. Der Rückstand stellte reines Ultramarin dar und wurde von schwachen Säuren unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff zersetzt. Im Filtrat, in welchem Kaliumchlorat enthalten wurde, wurde letzteres nach Treadwell durch Kochen mit Zinkstaub und Essigsäure reduziert und mit Silbernitrat ermittelt. Es wurde dabei gefunden:

	Analysenresultate:	Wurde angegeben:
Feuchtigkeit	0,24	—
Nitrobenzol	4,67	4,8
Paraffin	6,39	6,5
Kaliumchlorat	86,29	86,4
Ultramarin	0,77	1,0 (Stärke blau)
Zucker	1,64	1,3
	100,—	100,—

Digitized by Google

Beim Verreiben des Sprengstoffes in einem unglasierten Porzellanmörser wurde ein leichtes Detonieren des Gemisches beobachtet; die Detonation verteilt sich jedoch nicht auf den ganzen Inhalt der Schale.

Die Haltbarkeit (Stabilität) des Sprengstoffes wurde durch Erhitzen desselben bei 75° C während 48 Stunden geprüft. Es wurde dabei festgestellt, daß das Gemisch seine neutrale Reaktion beibehielt und sich überhaupt nicht veränderte. Es verliert nur 5,2 Proz. seines Gewichtes, was durch Entweichen der Feuchtigkeit und eines Teiles des Nitrobenzols mit Paraffin erklärt wird.

Der Entzündungspunkt liegt bei 160—165° C.

Die Ermittelung der Sprengkraft wurde im Bleimörser von Trauzl ausgeführt. Die beobachtete Aufweitung beträgt dabei im Mittel von mehreren Versuchen 212 und die wirkliche 152. Die Empfindlichkeit des Jouschkits gegen Stoß wurde in dem Bichelschen Apparat mit Einwagen von 0,1 g bei einem Gewicht des Rammbärs von 2 kg geprüft. Aus 24 Proben, wobei man den Rammbär von einer Höhe von 0,20 bis 0,50 m herunterfallen ließ, wurde festgestellt, daß die ungefährliche Fallhöhe 0,20 m beträgt.

Auf Grund der Prüfungen und mit Rücksicht darauf, daß Jouschkit gegen Stoß und gegen Reiben empfindlich ist und in Anbetracht dessen, daß die Herstellung dieses Sprengstoffes das Verreiben seiner Bestandteile verlangt, hat die Kommission es für möglich gefunden' den Sprengstoff Jouschkit bei offenen und nur solchen unterirdischen Arbeiten zuzulassen, welche keine Grubengase und keinen Steinkohlenstaub enthalten. In Bezug auf Herstellung, Aufbewahrung, Erwerb, Transport und Gebrauch wurde Jouschkit den für Cheddit geltenden Vorschriften unterworfen. Gleichzeitig hat die Explosivstoff-Kommission das russische Kolonisationsamt darauf aufmerksam gemacht, daß die Herstellungsweise des Jouschkits nicht ganz ungefährlich ist und daß es eine ganze Reihe anderer, nicht patentierter Sprengstoffe gibt, die weniger gefährlich sind und dabei in demselben Maße die nützlichen Eigenschaften zeigen, wie Jouschkit.

2. Sigenit II.

Der Antrag auf Zulassung des Sigenits zum Gebrauch im Bergbau wurde von der Firma Wossidlo & Co. gestellt, welche für Rußland die Vertretung der Sprengstoffabrik von Dr. Nahnsen in Dömitz a. E. (Deutschland) hat. Es wurde von dem Antragsteller die folgende Zusammensetzung des Sigenits angegeben:

Ammonsalpeter	81%
Dinitrotoluol	14%
Nitroglyzerin	1%
Pflanzenmehl	4%
	100,—

Die Vorteile des Sigenits II sollen nach den Angaben der Firma Wossidlo darin bestehen, daß der Sprengstoff eine bedeutende Sprengkraft aufweist, nicht gefriert und keine schädlichen Gase in den Explosionsprodukten aufweist.

Prüfung im Gelände. Sigenit II stellt ein Pulver von gräulicher Farbe dar, welches in parafinierten Hülsen von 125 mm Länge und 30 mm Durchmesser zum Verkauf gelangt. Je 28 Patronen befinden sich in Pappschachteln, letztere sind mit paraffiniertem Papier umwickelt.

Zur Prüfung wurden wie sonst 1½ Pud des Sprengstoffes verlangt und verbraucht. Die Feststellung der Sprengkapselnummer geschah in der bei der russischen Kommission für Explosivstoffe üblichen Weise (siehe oben bei Jouschkit). Die Stärke der Bleiplatten betrug bei der Prüfung von Sigenit II 4 mm und die Zündung wurde mit Bickfordschnur und mit Sprengkapseln Nr. 6 (1 g Knallquecksilber) vorgenommen. In sämtlichen Fällen wurde eine vollständige Explosion beobachtet. Auch bei Sprengkapseln Nr. 4 (0,65 g Knallquecksilber) wurde dasselbe gute Resultat erzielt. Die weiteren Versuche wurde mit Kapseln Nr. 6 ausgeführt.

Die Prüfung der Uebertragung der Detonation von einer Patrone zur anderen wurde ebenfalls in der üblichen Weise (wie oben bei Jouschkit beschrieben) ausgeführt. Es wurden dazu 6 Patronen Sigenit verwandt, darunter eine als Zündpatrone. Nach der Explosion war das 45 mm starke Brett vollständig in Späne zerschlagen und das 1½ mm starke Eisen zusammengebogen und auf die ganze Länge der Ladung zerstört. Aus mehreren ähnlichen Versuchen wurde festgestellt, daß die Uebertragung der Detonation von einer Patrone zu der anderen eine vollständige war.

Die Wirkung des Sprengstoffes in Bohrlöchern wurde geprüft, indem ein Bohrloch von 112 cm Tiefe mit 3 Patronen und ein Bohrloch von 92 cm Tiefe mit 4 Patronen Sigenit geladen wurden, wobei die Patronen nicht ganz bis zum Boden der Spur gekommen sind. Die Ladungen wurden von oben mit Sand zugeschüttet. Der Knall war dumpf und das Auseinanderfliegen der Gesteinsplitter unbedeutend. Rückstände von unexplodierten Patronen sind an der Explosionsstelle nicht vorgefunden worden.

Die Prüfung auf Verbrennen im offenen Feuer in einzelnen Patronen und Paketen ergab, daß in beiden Fällen das Sigenit sich nur schwer entzündete und mit einer hellen gelben Flamme verbrannte.

Laboratoriumsprüfung Die chemische Prüfung des Sigenits, welcher ein etwas klebriges, zwischen den Fingern zusammendrückbares gelbes Pulver darstellte und im wässerigen Auszug eine neutrale Reaktion zeigte, wurde folgendermaßen ausgeführt.

Dinitrotoluol und Nitroglyzerin wurden mit Aether extrahiert und durch Eindampfen des Extraktes bestimmt. Der Rückstand von dem ätherischen Auszug wurde in Wasser aufgelöst, abfiltriert und in dem wässerigen Auszug wurde der Gehalt an Ammonsalpeter nach dem unter Einwirkung von Aetzalkali ausgeschiedenen Ammoniak ermittelt.

Die Resultate waren folgende:

	Analysenresultate	angegeben
Feuchtigkeit	0,03	—
Ammonsalpeter	80,79	81,00
Dinitrotoluol Nitroglyzerin	15,07	14,00
Pflanzenmehl	4,11	4,00
	100,—	100,—

Die Erhitzung bei 75° C während 48 Stunden veränderte weder die neutrale Reaktion noch die anderen Eigenschaften des Sprengstoffes; der Gewichtsverlust beträgt dabei 0,05 Proz.

Beim Erhitzen in einem Bade aus Woods-Metall mit gleichmäßiger Temperatursteigerung von 20° in der Minute entflammt das Gemisch nicht, es wird jedoch ein Ausscheiden der Feuchtigkeit (150°) und Austreiben von Dinitrotoluol (280°) beobachtet. Nach dem Erhitzen bis 320° bleibt im Rückstand Kohle zurück.

In der Trauzlschen Bombe betrug im Mittel die beobachtete Aufweitung 412 und die wirkliche Aufweitung 352.—

Die Empfindlichkeit gegen Stoß ergab im Bichelschen Apparat bei Anwendung einer Einwage von 0,1 g und beim Gewichte des Rammbärs von 2 kg als Mittel von 6 Versuchen, daß die gefahrlose Fallhöhe 0,75 mm beträgt.

Auf Grund der Prüfung wurde Sigenit II zum Gebrauch bei offenen und unterirdischen grubengas- und kohlenstaubfreien Bergbaubetrieben zugelassen und zwar unter denselben Bedingungen wie Sigenit I (siehe Berichte der Kommissions-Sitzung vom 16. Dezember 1909).

Digitized by Google

3. Dynammon I.

Den Zulassungsantrag stellte die „Russische Gesellschaft zur Fabrikation und Verkauf von Pulver". Die Zusammensetzung von Dynammon I soll folgende sein:

Ammonsalpeter	81,8	Proz.
Gebranntes Holzmehl	2,9	„
Dinitrotoluol	14,8	„
Feuchtigkeit	0,5	„
	100,—	

Der Sprengstoff soll nach Angabe der „Russischen Gesellschaft" ungefährlich im Gebrauch sein.

Prüfung im Gelände. Dynamon I stellt ein Pulver von grauer, zum Teil violetter Farbe dar, welches in paraffinierte Hülsen von 115 mm Länge und 23 mm Durchmesser gefüllt ist. Je 50 Patronen befinden sich in Pappkästen, welche ebenfalls in paraffiniertes Papier eingewickelt sind. Für die Versuche wurden 1½ Pud des Sprengstoffes verwandt.

Die Ermittelung der Sprengkapselnummer wurde in der üblichen Weise vorgenommen und zwar zunächst mit der Sprengkapsel Nr. 3 (0,54 g Knallquecksilber) und mit Bleiplatten von 4 mm. Die Explosion war vollständig, die Platten wurden vollständig durchgeschlagen. Infolge der erhaltenen Resultate erübrigte sich die Prüfung mit stärkeren Sprengkapseln. Der Bitte der „Russischen Gesellschaft" entsprechend wurden die weiteren Versuche mit Sprengkapseln Nr. 6 (1 g Knallquecksilber) ausgeführt.

Die Prüfung der Uebertragung der Detonation von einer Patrone zur anderen wurde unter verschiedenen Bedingungen ausgeführt: a) Auf einem Holzbrett von 45 mm Stärke befand sich ein Eisenblech von 1½ mm Stärke und auf dem letzteren 10 Dynammonpatronen nebeneinander, die erste davon als Zündpatrone. Die Explosionswirkung war, sowohl auf dem Brett wie auch auf der Eisenplatte vollständig. b) Die Patronen wurden direkt auf das Brett gelegt und ihre Anzahl betrug 12, die Wirkung war vollständig. c) Statt einer Eisenplatte wurde eine Bleiplatte von 3 mm Stärke angewandt. Die Wirkung war ebenfalls vollständig. Die Versuche bestätigen somit die gute Uebertragung der Detonation von Patrone zu Patrone.

Die Prüfung auf Verbrennung im offenen Feuer sowohl in einzelnen Patronen, als auch in Patronen von je 10 Stück ergab, daß Dynammon sich schwer entzündet, schmilzt und mit einer gelben, ziemlich hellen Flamme langsam verbrennt.

Laboratoriumsprüfung. Die chemische Prüfung wurde im allgemeinen nach denselben Richtlinien ausgeführt wie die Prüfung des Sigenits II (siehe oben) und es wurden dabei folgende Resultate erhalten:

	Analysenresultate	Wurde angegeben
Feuchtigkeit	0,02 Proz.	0,50 Proz.
Trinitrotoluol	14,37 „	14,30 „
Ammonsalpeter	82,03 „	81,80 „
Holzmehl	3,08 „	2,90 „
	100,—	100,—

Die Stabilität wurde ermittelt, indem 10 g des Sprengstoffes bei 75° während 48 Stunden erhitzt wurden. Der Sprengstoff hat sich dabei nicht verändert und zeigte nur einen Gewichtsverlust von 0,05 Proz. Beim Ermitteln des Entzündungspunktes vollzieht sich die Zersetzung des Dynammon-Sprengstoffes ruhig und er scheidet Wasserdampf und Trinitrotoluol aus. Beim Erhitzen bis 320° C bleibt eine kohlige Masse zurück. Die Ermittelung der Sprengkraft in der Trauzlschen Bombe ergab im Durchschnitt eine beobachtete Aufweitung von 402 und eine wirkliche Aufweitung von 342.

Im Bichelschen Apparat wurde für Dynammon die Fallhöhe von 1 m als ungefährlich ermittelt.

Auf Grund der Prüfung im Felde und im Laboratorium wurde Dynammon I für grubengas- und steinkohlenstaubfreien Bergbaubetrieb zugelassen und in Bezug auf Erwerb, Transport und Aufbewahrung den für Favier geltenden Vorschriften unterworfen.

4. Neo-Astralit.

Den Antrag auf Zulassung von Neo-Astralit in Rußland zum Gebrauch bei Bergbauarbeiten wurde ebenfalls von der „Russischen Gesellschaft für Fabrikation und Verkauf von Pulver" gestellt. Die Zusammensetzung des Neo-Astralits soll nach Angabe der Antragstellerin folgende sein:

Ammonsalpeter	80,8	Proz.
Trinitrotoluol	16,0	„
Kartoffelmehl	3,0	„
Holzmehl	0,2	„
	100,—	„

Neo-Astralit soll nach den Angaben der „Russischen Gesellschaft" infolge seiner geringen Empfindlichkeit gegen Stoß gefahrlos im Gebrauch sein.

Prüfung im Gelände. Neo-Astralit stellt ein Pulver von weißer, etwas gelblicher Farbe dar, welches in 115 mm langen und 23 mm starken Hülsen aus paraffiniertem Papier gefüllt ist. Je 47 Patronen befinden sich in Pappschachteln, welche ebenfalls in paraffiniertem Papier eingewickelt sind.

Die Feststellung der benötigten Sprengkapseln geschah in üblicher Weise, mit dem Unterschied jedoch, daß auch unterhalb der Eisenringe Bleiplatten hineingelegt wurden. Es ergab sich auch bei der Anwendung der Sprengkapsel Nr. 3 (0,54 g Knallquecksilber) eine vollständige Explosion. Auch auf der unter dem Eisenring gelegenen Bleiplatte wurden deutliche Eindrücke der Ringe festgestellt. Die weiteren Versuche wurden auf Bitten der Antragstellerin mit Sprengkapseln Nr. 6 ausgeführt.

Die Prüfung auf die Uebertragung der Detonation wurde unter Anwendung von je 12 Patronen auf dieselbe Weise ausgeführt, wie vorhin bei Dynamon und es hat sich eine sehr gute Uebertragung der Detonation ergeben.

Die Prüfung auf Verbrennung im offenen Feuer in einzelnen Patronen und in Paketen von je 10 Patronen ergab, daß Neo-Astralit sich nur schwer entzündet, schmilzt und mit einer kurzen gelben Flamme langsam verbrennt.

Laboratoriumsprüfung. Die chemische Prüfung, die ungefähr unter demselben Gesichtspunkte ausgeführt wurde, wie die Prüfung von Dynamon und Sygenit II, ergab folgendes:

		Analysenresultate:	Wurde angegeben:
Feuchtigkeit		0,18%	—
Trinitrotoluol		15,33 „	16,0
Ammonsalpeter		30,67 „	30,8
Kartoffelmehl	aus der		3,0
Holzmehl	Differenz	3,27 „	0,2
		100,— „	100,— „

Die Stabilitätsprüfung bei Anwendung von 10 g des Sprengstoffes, welche bei 75° C und während 48 Stunden ausgeführt wurde, ergab, daß das Gemisch stabil bleibt und nur einen Gewichtsverlust von 0,32 Proz. aufweist. Bei Ermittelung des Zündpunktes zersetzt sich Neo-Astralit ganz ruhig unter Ausscheidung von Wasserdampf und unter Destillation von Trinitrotoluol. Bei der Erhitzung bis 320° läßt es eine kohlige Masse zurück. Die Prüfung in der Trauzlschen Bombe ergab im Durchschnitt eine beobachtete Aufweitung von 386 und eine wirkliche Aufweitung von 327. Als ungefährliche Fallhöhe im Bichelschen Apparat bei Anwendung von 0,1 g des Sprengstoffes wurde als Mittel von 5 Versuchen die Höhe von 1,— m gefunden.

Digitized by Google

Neo-Astralit wurde zum Gebrauch in steinkohlenstaub- und grubengasfreien Bergbaubetrieben zugelassen und in Bezug auf Erwerb, Transport und Aufbewahrung den für Favier-Sprengstoffe geltenden Vorschriften unterworfen.

5. Bellit II und IV.

Der Antrag auf Zulassung der beiden Sprengstoffe Bellit II und Bellit IV zum Gebrauch als Sicherheitssprengstoffe wurde von der „Aktien-Gesellschaft B. J. Winner zur Fabrikation von Pulver, Dynamit und anderen Explosivstoffen“ gestellt. Nach den Angaben der Antragstellerin zeigt die Analyse des Bellit Nr. II, welches in England in grubengashaltigen Steinkohlengruben große Verbreitung gefunden hat, folgende Zusammensetzung:

Ammonsalpeter	63%
Dinitrobenzol	12 „
Kochsalz	25 „
	100,—

Die Grenzladung für diese Sprengstoffe wurde in England nach den Vorschriften vom 14. April 1913 zu 32 Unzen oder 907 g bestimmt.

Bellit Nr. IV, welches vornehmlich für das Arbeiten in den leeren Gesteinen der Steinkohlengruben bestimmt ist, besteht aus:

Ammonsalpeter	66%
Dinitrobenzol	14 „
Kochsalz	20 „
	100,—

Die Grenzladung des Bellits Nr. IV ist nach oben erwähnten Vorschriften zu 18 Unzen oder 510 g bestimmt.

Prüfung im Gelände. Die beiden Sorten Bellit stellen weiße, etwas gräuliche Pulver dar, welche provisorisch in einfachen Papierumhüllungen zum Gebrauch gelangen. Später soll die Papierumhüllung durch eine Pergamenthülse ersetzt werden. Die Patronen haben eine Länge von 135 mm und einen Durchmesser von 25 mm und befinden sich in Kästen von je 28 Stück Inhalt.

Die Ermittelung der benötigten Sprengkapseln wurde auf folgende Weise ausgeführt: Auf drei Holzunterlagen wurden Eisenringe von 90 mm Durchmesser und 50 mm Höhe gestellt. Darauf kamen Bleiplatten von 120 · 120 mm und von einer Stärke von 3, 5 und 8 mm. Ueber jede Platte wurde in vertikaler Lage je eine Patrone Bellit Nr. II angebracht, welche mit den Kapseln Nr. 7 (1,5 g Knallquecksilber) geladen und mit Bickfordschnur zur Explosion gebracht wurde. Nach der Explosion waren die Platten von 3 und 8 mm vollständig durchgeschlagen und zwar war die Wirkung auf die Platte von 8 mm kleiner, als wie auf derjenigen von 3 mm; die Platte von 5 mm hatte auf die Explosion nicht reagiert. Aus diesem Grunde wurde der Versuch wiederholt und zwar mit 3 Platten von je 5 mm Stärke und unter Anwendung von Sprengkapseln Nr. 8. Dann wurden die Versuche nochmals mit der Kapsel Nr. 7 wiederholt. Das Resultat war auch in diesem Falle gut. Dieselben Versuche wurden auch mit Bellit Nr. IV ausgeführt und es wurden dieselben Ergebnisse wie bei Bellit Nr. II erhalten.

Die Prüfung auf die Detonationsübertragung, welche auf dieselbe Weise ausgeführt wurde, wie bei allen anderen vorhin besprochenen Sprengstoffen, ergab für beide Bellite ebenfalls gute Resultate. Die Prüfung auf das Verhalten der Bellite in Spuren (4 Spuren von je 142 cm Tiefe) in einer Entfernung von 220 cm voneinander) wurde folgendermaßen ausgeführt:

Spur	Nr. 1	geladen mit	6	Patronen	Bellit	Nr. II
„	„ 2	„	5	„	„	„ II
„	„ 3	„	6	„	„	„ IV
„	„ 4	„	6	„	„	„ IV

Infolge des geringen Durchmessers der Spuren konnten die Patronen nicht bis zum tiefsten Punkt der Spuren angebracht werden. Die Schicht des über den Patronen befindlichen trockenen Sandes betrug:

für die Spur Nr. 1	12 cm
„ „ „ „ 2	20 „
„ „ „ „ 3	13 „
„ „ „ „ 4	15 „.

Für Bellit Nr. II wurden Kapseln Nr. 8 (2 g Knallquecksilber) und für Bellit Nr. IV Kapseln Nr 7 (15 g) angewandt. Die Explosion war nur schwach, ein Auseinanderfliegen der Gesteinsplitter wurde nicht beobachtet. Nach der Explosion konnte man ersehen, daß den Spuren entlang Risse entstanden sind.

Die Prüfung auf Verbrennung im offenen Feuer ergab, daß sowohl Bellit Nr. II, als auch Bellit Nr. IV schmolz, sich schwer entzündete und nur langsam mit gelber Flamme verbrannte.

Laboratoriumsprüfung. Der Sprengstoff stellt ein Pulver von gelblicher Farbe dar, welches zwischen den Fingern zusammendrückbar ist. Der wässerige Auszug aus dem Sprengstoff zeigt eine schwach saure Reaktion. Die Analyse wurde ausgeführt, indem das Dinitrobenzol durch Aether extrahiert und das Extrakt bei gewöhnlicher Temperatur eingedampft wurde. Der Rückstand wurde im Wasser aufgelöst und in dieser wässerigen Lösung wurde das Chlornatrium bestimmt und zwar durch die Titration des Chlors nach Mohr und das salpetersaure Ammoniak nach der Menge NH_3, welches nach der Einwirkung von Aetzkali entwickelt wurde.

Es wurden folgende Resultate erhalten:

	Wurde gefunden:	Wurde angegeben:
I. Bellit Nr. II (Patronen von 25,4 mm)		
Feuchtigkeit	0,02	
Ammonsalpeter	63,05	Ammonsalpeter 63
Chlornatrium	25,16	
Dinitrobenzol	11,89	
II. Bellit Nr. II (Patronen von 35 mm)		
Feuchtigkeit	0,04	Chlornatrium 25
Ammonsalpeter	62,98	
Chlornatrium	25,16	Dinitrobenzol 12
Dinitrobenzol	11,91	
III. Bellit Nr. IV (Patronen von 25,4 mm)		
Feuchtigkeit	0,03	
Ammonsalpeter	65,95	Ammonsalpeter 66
Chlornatrium	20,21	
Dinitrobenzol	13,91	
IV. Bellit Nr. IV (Patronen von 35 mm)		Chlornatrium 20
Feuchtigkeit	0,04	
Ammonsalpeter	66,10	Dinitrobenzol 14
Chlornatrium	20,14	
Dinitrobenzol	13,89	

Die Stabilität wurde geprüft durch Erhitzung der Sprengstoffe auf 75° während 48 Stunden und es wurde dabei festgestellt, daß die Sprengstoffe ihre ursprüngliche schwachsaure Reaktion behalten und sich überhaupt nicht verändern. Der Gewichtsverlust beträgt durchschnittlich für Bellit Nr. II 0,055 Proz. und für Bellit Nr. IV 0,090 Proz.

Beim Erhitzen in einem Bade aus Woods Metall mit gleichmäßiger Temperaturerhöhung von 20° in der Minute hat der Sprengstoff keine Entzündung ergeben; es wurde aber dabei bei 150° eine Feuchtigkeitsentwickelung und bei 290—300° eine Destillation von Dinitrobenzol beobachtet. Oberhalb 320° blieb im Rückstand Kochsalz.

Die Prüfung in der Trauzlschen Bombe ergab folgendes: Für Bellit Nr. II betrug die beobachtete Aufweitung 252 und die wirkliche 193. Für Bellit Nr. IV betrug die beobachtete Aufweitung 282 und die wirkliche 225.

Die Empfindlichkeit gegen Stoß wurde in dem Bichelschen Apparat ermittelt und es wurde dabei

Digitized by Google

die ungefährliche Fallhöhe für Bellit Nr. II zu 0,75 m und für Bellit Nr. IV zu 1,00 m ermittelt.

Die Prüfung auf Sicherheit wurde in dem Versuchsstollen der Schlüsselburgschen Fabrik für Explosivstoffe ausgeführt. Es wurde für jeden Schuß 2 Liter Kohlenstaub aus englischer Kohle verwendet und 650 ccm eines Gemisches von Benzin mit Petroleumäther. Die Temperatur im Stollen betrug 21 bis 23° C. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft 70—77 Proz. und der Barometerstand 757 - 763. Zum Sprengen wurden Kapseln Nr. 8 angewandt. Es sind mit den beiden Sprengstoffen über 30 Versuche ausgeführt worden und zwar mit Mengen von 340 bis 840 g. Aus den Vorversuchen geht hervor, daß sowohl Bellit Nr. II als auch Bellit Nr. IV, welche in den Patronen mit einem Durchmesser von 25,4 mm angewandt wurden, ganz abgesehen von der Größe der Ladung und von der Art der Verteilung der Patronen in der Spur, nur unvollständige Explosionen ergaben, was dadurch erkennbar war, daß größere Mengen des Sprengstoffes nach der Explosion in der Spur und im Stollen gefunden worden sind, resp. daß ein dichter grauer Rauch sich langsam aus dem Stollen entwickelte und auf das Ausbrennen eines Teils der Ladung hinwies. Da die Kommission bereits früher die Gelegenheit hatte, sich zu überzeugen, daß die Vollständigkeit der Explosion der pulverförmigen Sprengstoffe nicht in letzter Reihe auch von der Größe der Patronen abhängig ist, so wurden diese beiden Sprengstoffe in der Fabrik der Aktiengesellschaft B. J. Winner umpatroniert und zwar in Patronen von 35 mm. Dieselben Erscheinungen wurden bei Bellit Nr. II, auch nachdem dieser Sprengstoff umpatroniert wurde, beobachtet, während Bellit Nr. IV in Patronen von 35 mm angewandt, bei Ladungen von 840 g nicht nur eine vollständige Explosion entwickelte, sondern auch das explosive Medium zur Entzündung brachte und zwar sowohl beim Abfeuern in der Benzinatmosphäre mit Zusatz von Kohlenstaub, als auch dann, wenn die explosive Atmosphäre aus Kohlenstaub allein bestand.

Da Bellit Nr. II um 5 Proz. mehr Chlornatrium enthielt als Bellit Nr. IV, so ist es sehr wahrscheinlich, daß mit fortschreitender Vergrößerung der Patronendurchmesser auch für Bellit Nr. II eine vollständige Verbrennung zu erzielen wäre. Dieses Problem zu lösen war jedoch nicht die Aufgabe der Kommission.

Was Bellit Nr. IV betrifft, so konnten Ladungen über 840 g nicht geprüft werden.

Trotzdem für Bellit Nr. IV die gefundene Grenzladung ganz bedeutend die angezeigte Ladung übertrifft, wurde beschlossen, die Versuche im Stollen doch mit Ladungen von 800 g auszuführen und dieselben zuerst nur in einer Gasatmosphäre ohne Zusatz von Kohlenstaub vorzunehmen; nur dann, wenn eine Ladung von 800 g eine Explosion ergeben sollte, sollten die weiteren Versuche mit der von der Aktien-Gesellschaft angegebenen Grenzladung von 510 g durchgeführt werden.

Bei Bellit Nr. II wurde dagegen beschlossen, die Versuche mit Ladungen von 800 g, d. h. mit einer kleineren Menge auszuführen, als von dem Antragsteller abgegeben wurde und dasselbe als die Prüfung nicht bestanden zu bezeichnen, wenn im Stollen Rückstände von unexplodierbaren Sprengstoffen gefunden werden sollten. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Schuß Nr.	Sprengstoff		Durchmesser und Lage der Patronen	Kohlenstaub		Temperatur des Stollens in ° C.	Zusammensetzung des explosiven Mediums	explodierte	nicht explodierte	Bemerkungen
	Bezeichnung	Anzahl in g		Ursprung	Anzahl Liter					
2	Bellit IV	800	35 mm 2, 2, 2, 2, 2, 1½	—	—	22½	Benzin u. Petroleumäther 650 ccm	+		T = 16½
4	"	800	35 mm 2, 2, 2, 2, 2. 1½	—	—	"	"	+		B = 763,4
6	"	800	35 mm 2, 2, 2, 2, 2, 1½	—	—	"	"	+		H = 70
8	"	800	35 mm 2, 2, 2, 2, 2, 1½	—	—	"	"	+		
10	"	800	35 mm 2, 2, 2, 2, 2, 1½	—	—	"	"	+		
12	"	800	35 mm 2, 2, 2, 2, 2, 1½	engl. Kohlenstaub	2	"	650 ccm	+	—	
14	"	800	35 mm 2, 2, 2, 2, 2. 2	—	2	"	"	+		H = 70
16	"	510	2, 2, 2, 1	—	2	"	"	+		T = 19
18	"	510	2, 2, 2, 1	—	2	"	"	+		
20	"	510	2. 2, 2, 1½	—	2	"	"	+		
22	"	510	2, 2. 2, 1½	—	2	"	"	+		
24	"	510	2, 2, 2, 1	—	2	"	"	+		
26	Bellit II	600	2+2+2+2+1½	—	2	"	Benzin u. Petroleumäther 650 ccm[3]	+		

Da bei den Versuchen festgestellt wurde, daß Bellit Nr. II keine vollständige Explosion gibt, so wurden mit diesem Sprengstoff noch die Versuche in Bezug auf die Uebertragung der Detonation von einer Patrone zu der anderen in freier Luft ausgeführt. Zu diesem Zwecke wurden auf einem Holzbrett, welches mit einer 1½ mm starken Eisenplatte bedeckt wurde, 12 Patronen Nr. 2 nebeneinander gelegt und mit einer Sprengkapsel Nr. 8 zur Entzündung gebracht. Es wurde festgestellt, daß nur die Zündpatrone explodierte, die nächste Patrone zerschlagen wurde, während alle anderen nur von dem Brett heruntergeschleudert wurden. Mehrere ähnliche Versuche ergaben in dieser Hinsicht dasselbe Resultat.

Die schlechte Uebertragung der Detonation kann nur durch die ungenügende Homogenität der Sprengstoffmischung erklärt werden, welcher in einer Fabrik (A.-G. Winner) hergestellt wurde, die anscheinend für die Fabrikation von Bellit noch nicht genügend eingerichtet war.

Die zum Bilden der explosiven Atmosphäre im Stollen verwendeten Stoffe hatten folgende Eigenschaften:

1. Fraktionierte Destillation des Gemisches von Benzin mit Petroleumäther.

Digitized by Google

Beginn der Destillation bei:	33°	
Uebergegangen bei:	35°	1,1 cm³
	40°	8,1 „
	45°	19,2 „
	50°	35,0 „
	55°	50,3 „
	60°	63,1 „
	65°	72,0 „
	70°	78,2 „
	75°	83,1 „
	80°	87,6 „
	85°	93,6 „
	86°	94,2 „
Rückstand im Kolben:		2,0 „
Verlust:		3,8 „
Spezifisches Gewicht des Gemisches		0,6700.

2. Analyse des Steinhohlenstaubes.

Feuchtigkeit	0,61
Flüchtige Bestandteile	55,49
Koks	37,87
Asche	6,03
	100,—

Auf Grund der Feldprüfung, Laboratoriumsprüfung und der Prüfung auf Sicherheit der Sprengstoffe Bellit Nr. II und Bellit Nr. IV hat die Kommission den Sprengstoff Bellit Nr. IV als Sicherheitssprengstoff in Gruben zugelassen, in welchem Grubengas oder explodierbarer Steinkohlenstaub vorhanden ist mit der Bedingung, der Anwendung der Kapseln Nr. 8 (2 g Knallquecksilber) und in Mengen, die für jede Spur 510 g nicht übersteigen.

Bei offenen Arbeiten und bei unterirdischen Arbeiten, in welchen kein Grubengns vorhanden ist, wurde für die Menge der Ladung keine Grenze gesetzt. In Bezug auf den Erwerb, Transport und Aufbewahrung wurde Bellit Nr. IV den für Favier geltenden Vorschriften unterworfen.

Was Bellit Nr. II betrifft, so wurde derselbe zum Gebrauch in Rußland nicht zugelassen, weil es eine schlechte Uebertragung der Detonation von Patrone zu Patrone sowohl in freier Luft als auch in Spuren zeigte, was auch eine unvollständige Explosion zur Folge hatte.

6. Newit.

Der Antrag auf Zulassung des Newits wurde bei der Kommission von der „Russischen Gesellschaft zur Fabrikation und Verkauf von Pulver gestellt. Nach den Angaben der Antragstellerin zeigt Newit folgende Zusammensetzung:

Gelatiniertes Nitroglyzerin	4 Proz.
Ammonsalpeter	78 „
Kaliumnitrat	5 „
Chlornatrium	8 „
Pflanzenmehl	5 „
	100 „

Die Grundladung wurde von dem Antragsteller zu 700 g und die Sprengkapseln Nr. 8 (2 g Knallquecksilber) angegeben.

Prüfung im Gelände. Im äußeren Aussehen stellt Newit ein weißes, etwas gelbliches Pulver dar, welches in Patronen mit doppelter Umhüllung eingefüllt ist. Die unterste Umhüllung ist unbrennbar und die oberste ist paraffiniert. Die Patronen haben folgende Abmessungen: Länge 115 mm, Durchmesser 23 mm; das Gewicht der Patrone beträgt etwa 16 g. Die Patronen, je 42 Stück, sind in Pappschachteln eingepackt, die ihrerseits in paraffiniertem Papier eingewickelt sind.

In üblicher Weise wurde bei einer elektrischen Zündung festgestellt, daß die Kapseln Nr. 8 eine vollständige Explosion des Newits garantieren.

Die Prüfung auf die Uebertragung der Detonation wurde unter verschiedenen Bedingungen ausgeführt. Einmal auf einem Holzbrett, welches mit $1^1/_2$ mm starkem Blech bedeckt war, das andere Mal auf einem Brett, welches mit Eisenblech bedeckt war und einmal auf einem mit einer 3 mm starken Bleiplatte bedeckten Brett. In allen Fällen wurde eine starke Entwickelung gelber Dämpfe beobachtet; die Wirkung der Wärmeübertragung war vollständig.

Die Prüfung auf Entzündung wurde im offenen Feuer ausgeführt, sowohl mit einzelnen Patronen als auch mit Paketen von je 10 Stück. In beiden Fällen entzündete sich Newit leicht, brannte energisch mit gelber Flamme und schmolz dabei.

Laboratoriumsprüfung. Der Gang der chemischen Analyse war der folgende: Nitroglyzerin wurde mit Aether extrahiert und durch Eindampfen des Extraktes bei gewöhnlicher Temperatur bestimmt. Der nitroglyzerinfreie Rückstand wurde mit Wasser bearbeitet, abfiltriert, getrocknet und gewogen. (Ammonsalpeter, Kalisalpeter und Chlornatrium.) Der Rückstand wurde bis zum vollständigen Entfernen der Ammoniaksalze leicht geglüht, wiederum gewogen, dann im Wasser aufgelöst, wonach in der Lösung der Gehalt an Chlornatrium durch Titration des Chlors nach Mohr bestimmt wurde.

Es wurde dabei festgestellt:

	Analysenresultate:	Wurde angegeben
Feuchtigkeit	0,28	—
Ammonsalpeter	77,83	78,0
Kalisalpeter	4,86	5,0
Chlornatrium	8,12	8,0
Nitroglyzerin	3,79	4,0
Pflanzenmehl u. Kollodiumwolle	5,12	5,0
	100,—	100,—

Beim Erwärmen von 10 g des Sprengstoffes bei 75° während 48 Stunden wurden keine Veränderungen des Sprengstoffes festgestellt. Der Gewichtsverlust betrug dabei 0,44 Proz. Beim Ermitteln des Zündpunktes zer-

Schuß Nr.	Sprengstoff		Durchmesser und Lage der Patronen	Kohlenstaub		Temperatur des Stollens in ° C.	Zusammensetzung des explosiven Mediums	explodierte	nicht explodierte	Anmerkungen
	Bezeichnung	Anzahl in g		Ursprung	Anzahl Liter					
38	Newit	700	4+4+3+$2^1/_2$	englische Kohle	2	$21^1/_2$	Benzin u. Petroleumäther 650 ccm	+		B — 767,5 mm
40	„	700	4+4+3+$2^1/_2$	„	2	$21^1/_2$	„	+		T = 18°
42	„	700	4+4+3+$2^1/_2$	„	2	21	„	+		H = 70
44	„	700	4+4+3+$2^1/_2$	„	2	21	„	+		
46	„	700	4+4+3+$2^1/_2$	„	2	21	„	+		
58	Newit	700	4+3+3+3	englische Kohle	12	23	„	+		B = 767,3 mm
60	„	700	4+4+3+$2^1/_2$	„	12	23	„	+		T = 21°
62	„	700	4+4+3+$2^1/_2$	„	12	23	„	+		H = 70
64	„	700	4+4+3+$2^1/_2$	„	12	23	„	+		
66	„	700	4+4+3+$2^1/_2$	„	12	23	„	+		

Digitized by Google

setzt sich der Sprengstoff langsam, ohne dabei braune Dämpfe von Stickoxyd zu entwickeln. Beim Erhitzen bis 320° erhält man im Boden eine verkohlte Masse. Die Prüfung in der Trauzlschen Bombe ergab im Mittel eine beobachtete Aufweitung von 236 und eine wirkliche Aufweitung von 176.

Im Bichelschen Apparat wurde festgestellt, daß die gefährliche Fallhöhe 1 m beträgt.

Die Voruntersuchungen haben ergeben, daß Newit mit Ladungen von 750 g, d. h. um 50 g mehr als von dem Antragsteller angegeben, die verlangten Prüfungen bestanden hat. Da jedoch bei Ladungen von 750 g zuweilen eine Zündung des explosiven Mediums stattfindet, wie es bei den privaten, von der Administration der Schlüsselburgschen Pulverfabrik ausgeführten Versuchen beobachtet wurde, hat die Kommission beschlossen, die Versuche doch mit Ladungen von 700 g auszuführen. Es wurde dabei vorstehendes (siehe die Tabelle am Fuße der Seite 431) festgestellt.

(Schluß folgt.)

Referate.

Die Giftwirkung des Tetranitromethans. Von Regierungs- und Medizinalrat Dr. **F. Koelsch**, kgl. bayer. Landesgewerbearzt in München. Das Tetranitromethan, $C(NO_2)_4$ = Nitrokohlenstoff, stellt bei Zimmertemperatur eine gelbliche, ölige Flüssigkeit dar, die unterhalb 13° zu weißen nadelförmigen Kristallen erstarrt, bei 126° unzersetzt siedet. Es ist ziemlich flüchtig, hat charakteristischen stechenden Geruch ähnlich dem der nitrosen Gase. Es ist unlöslich im Wasser, nicht entzündlich, jedoch explosibel. Verwendung findet die Substanz in der Sprengstoffindustrie als Sauerstoffträger im Gemisch mit anderen, brennbaren Körpern.[1]) Außerdem besitzt das T. erhebliche praktische Bedeutung als häufige Verunreinigung der nitrierten Toluole, besonders des als Sprengstoff viel verwendeten Trinitrotoluols, an dessen Kristallen es anhattet.

Ueber die physiologischen Wirkungen des Tetranitromethans war bisher nichts bekannt; die gewerbehygienische bzw. toxikologische Literatur erwähnte es bisher überhaupt nicht, wenigstens waren irgendwelche Veröffentlichungen hierüber nirgends zu finden. Neuerdings traten nun bei der Verarbeitung von unreinem (nicht umkristallisiertem) Trinitrotoluol mehrfach eigenartige Reizerscheinungen auf, die sicher nicht dem reinen Trinitrotoluol zugeschrieben werden konnten, da dieses sich bei der gleichen Verarbeitungsart als nahezu völlig ungiftig erwies. Demnach mußten die Erkrankungen wohl auf die Verunreinigungen geschoben werden, also im wesentlichen auf das Tetranitromethan, das sich schon bei mittleren Temperaturen, besonders aber beim Schmelzen (100—110°) verflüchtigt und in die Luftwege bzw. an die oberflächlichen Schleimhäute gelangt; auch an eine Wirkung beim Verstäuben kleinster Trinitrotoluolteilchen wäre wohl zu denken. Die Erkrankungen häuften sich je nach dem (schon durch den Geruch leicht feststellbaren) Tetranitromethangehalt des verarbeiteten Trinitrotoluols. Die Arbeiter selbst vermochten die Herkunft der einzelnen verunreinigten Trinitrotoluolarten an ihren Reizwirkungen wohl zu unterscheiden. Meist traten die Beschwerden besonders bei Beginn der Beschäftigung stärker auf, während sich später eine gewisse Gewöhnung geltend machte; vielfach wurde jedoch eine Zunahme der Beschwerden beobachtet, die teils zum Arbeitswechsel, teils zu schweren Erkrankungen führte.

Die Krankheitserscheinungen bestanden in den leichteren Fällen in Klagen über Schwindelgefühl, schweres Atmen, Stechen und Druckgefühl auf der Brust, Herzdrücken, Husten und Auswurf, Kratzen im Hals, Brennen der Augen, gelegentlich, besonders in warmer Jahreszeit und bei Neigung zum Schwitzen, auch in leichten Hautreizungen an den unbedeckten Körperstellen. Entzündliche Erscheinungen der Luftwege in Form tiefer, mit reichlicher Sekretion einhergehender Katarrhe und Reizhusten waren bei diesen Arbeitern regelmäßig vorhanden; beispielsweise spricht ein Arzt in irriger Annahme von „Reizkatarrhen der Luftwege durch Chlor". Mehrfach waren die kleinblasigen Rasselgeräusche bereits hörbar, wenn man neben dem Pat. stand. Bei mittelschweren Erkrankungen wurde außerdem über Schlafsucht, Mattigkeit und Kopfschmerz geklagt, vielfach war dabei Anämie sowie eine mehr oder minder ausgeprägte Zyanose mit Atemnot nachweisbar, endlich eine auffällige Pulsverlangsamung. Gelegentlich wurde auch über Verschlimmerung vorher bestehender, also alter krankhafter Störungen geklagt, so über Verschlimmerung alter Magendarmleiden, alter Affektionen der Luftwege etc. Methämoglobin wurde in vivo einmal festgestellt. Wir selbst hatten bei unseren experimentellen Untersuchungen wiederholt Gelegenheit, die unangenehmen Wirkungen des Tetranitromethans auch persönlich kennen zu lernen. Bei plötzlicher Einatmung größerer Gasmengen erfolgt Krampfhusten (Glottisverschluß), bei längerer Inhalation kleinster Mengen häufiges Räuspern infolge vermehrter Sekretion im Rachen und Speichelfluß, geringes Oppressionsgefühl auf der Brust, Zwang zu öfteren tiefen Atemzügen, Kopfschmerz und Hitzegefühl im Kopf, geringe Mattigkeit; Puls 66 (trotz Treppensteigen bis zum III. Stockwerk) — nach ½ Stunde Puls 72. Im Verlauf von etwa 2 Stunden Abklingen der Beschwerden zur Norm.

Die Wirkungsweise des Tetranitromethans, in Gasform eingeatmet, erwies sich demnach als eine doppelte: zunächst als eine örtlich-reizende, die sich hauptsächlich an den oberflächlichen Schleimhäuten, in den Luftwegen und gelegentlich an der Haut geltend machte — sodann eine allgemein-giftige in Richtung auf das Blut und auf das Zirkulationssystem. Bei der Mehrzahl der Erkrankungen herrschte die Reizwirkung insbesondere auf die Luftwege vor, die neben leichten katarrhalischen Erscheinungen in mehreren Fällen zu tödlichen Erkrankungen unter dem Bilde des Lungenödems führte bzw. die Ausbreitung bakterieller Infektionen der Luftwege begünstigte. (Folgen einige Krankengeschichten.)

In der Praxis zeigte sich das Tetranitromethan als eine recht unangenehme Beigabe. Es erschien daher von Interesse, auch die Wirkungsweise der reinen Substanz im Tierversuch genauer zu untersuchen, zumal — wie bereits erwähnt — über dieselbe in der Literatur keinerlei Mitteilung vorlag. Zwar muß, wie J. Orth bemerkt, „für die menschliche Pathologie stets und unter allen Umständen die Beobachtung am Menschen selbst den Ausschlag geben. Die Beobachtung am Menschen würde ihre volle Geltung und ihren vollen Wert behalten, auch wenn das Tierexperiment andere Ergebnisse geliefert hätte." Tatsächlich besteht wohl kein Zweifel darüber, daß der Tierversuch keineswegs alle Erkenntnisse für die Giftwirkung, zumal bezüglich des Nervensystems und Empfindungslebens, vermitteln kann, daß vielmehr die Erfahrung der Praxis für menschliche Toxikologie die beste Lehrmeisterin ist. Trotzdem darf auf den Tierversuch nicht verzichtet werden, da er den Schlüssel zur Erkenntnis der ätiologischen und pathologischen Sonderbeziehungen liefert, dadurch auch für die Prophylaxe wertvolle Fingerzeige zu geben vermag. Unsere Versuche erstreckten sich auf das Tetranitromethan rein sowie als Verunreinigung des Trinitrotoluols. Als Versuchstiere dienten Kaninchen und Katzen; letztere verdienen den Vorzug, da sie besser reagieren, insbesondere eventl. Blutschädigungen deutlich erkennen lassen gegenüber dem Kaninchen. Geprüft wurde die Wirkung des Giftes im Inhalationsversuch, bei Aufnahme im Magendarmkanal und bei subkutaner Injektion bzw. Hautresorption.

Bei den Inhalationsversuchen ergibt sich als spezifische Wirkung des Tetranitromethans eine unfehlbare schwere Reizung der Schleimhäute der Luftwege, die schon bei relativ geringen Mengen und bei kurzdauernder einmaliger bzw. wiederholter Einatmung unter den Erscheinungen eines schweren Lungenödems zum Tode führt. Diese Ergebnisse stimmen mit den Erfahrungen aus der gewerblichen Praxis vollkommen überein. Ein Latenzstadium (ähnlich etwa dem nach Einatmung nitroser Gase auftretenden 6—10stündigen beschwerdefreien Intervall) scheint beim T. nicht zu bestehen. Eine Schädigung des Blutes (Methämoglobinbildung) war bei diesen akutverlaufenden Fällen meist noch nicht nachweisbar, wahrscheinlich weil das Lungenödem zu schnell zum Tode führte, bevor sich noch das Methämoglobin ausbilden konnte. Diese Wirkung ist natürlich bei der reinen Substanz am deutlichsten ausgeprägt; ähnliche Wirkungen, wenn auch in schwächerer Form, finden wir auch nach Inhalation der im unreinen Trinitrotoluol enthaltenen, beim Erhitzen frei werdenden T.-Reste; wiederholte Einatmung dieser Gase führte auch hier zum Tod des Versuchstieres unter den Erscheinungen der Tracheitis und Bronchopneumonie bzw. des Lungenödems.

Die Erfahrung der Praxis bzw. die Ergebnisse der Tierversuche kurz zusammengefaßt, zeigt sich das Tetranitromethan zweifellos als eine recht unangenehme bzw. gefährliche Substanz. Seine Wirkungsweise ist toxikologisch durch die chemische Struktur, d. h. den Gehalt von 4 NO_2-Gruppen im Molekül, wohl erklärt; sie ist eine örtlich-reizende und allgemeinschädigende; erstere kommt im höchsten Grade, bei der Inhalation zur Geltung, wo sich in den Luftwegen die charakteristischen Reizerscheinungen entwickeln, die in schweren Fällen — ähnlich wie bei den nitrosen Gasen — unter den Symptomen der Bronchopneumonie und des Lungenödems zum Tode führen; doch ist im Gegensatz zu den nitrosen Gasen ein Latenzstadium beim T. nicht festzustellen. Im Tierversuch wie nach den Beobachtungen in der Praxis genügen schon geringe Mengen von T., um schwere und unter Umständen tödliche Veränderungen in

[1]) Winand (Brit. Patent 26261/1907 verwendet derartige Gemische zu Sprengzwecken, beispielsweise je 1 Teil T. auf 7 Teile Petroleum, oder auf je 2,5 Teile Ruß. 2 Teile Kohlehydrate, 6,3 Teile Benzol, 2,2 Teile Essigsäure,

Digitized by Google

den Lungen hervorzurufen. Daneben besteht auch eine Allgemeinwirkung, indem der rote Blutfarbstoff in Methämoglobin umgewandelt wird; als weitere Folgen dieser Veränderungen entwickeln sich Störungen des inneren Gasaustausches, insbesondere auch Schädigungen des Zentralnervensystems und des Herzens.

Auffällig erscheint, daß im Tierversuch die Einverleibung per os keine Wirkungen zeigte; die Resorptionsbedingungen scheinen demnach im Magendarmkanal für die im Wasser unlösliche Substanz keine günstigen zu sein; hingegen scheint Alkohol die Löslichkeit und damit die Aufnahmefähigkeit zu begünstigen. Die (allerdings spärlichen) Versuche mit Hautresorption ergaben keine positiven Ergebnisse; auch Reizerscheinungen auf der Haut wurden hierbei sowie bei entsprechenden Selbstversuchen nicht beobachtet. Bei diesen (2) Versuchen wurden je einige Tropfen T. mittels Wattebausch auf der Beugeseite des l. Vorderarmes energisch eingerieben. Abgesehen von leichtem Brennen und Gelbfärbung der Haut waren keine sonstigen Reizerscheinungen festzustellen.

Die Therapie hat in erster Linie für Entfernung des Patienten aus der Giftatmosphäre zu sorgen; auch die verunreinigten Kleider und Wäschestücke sind sogleich zu beseitigen; ein Reinigungsbad erscheint, soweit möglich, zweckmäßig. Sodann muß beim Vorliegen von Atmungsstörungen sofort mit Sauerstoff-Inhalation begonnen werden, die unter Umständen stunden- und selbst tagelang fortgesetzt werden müssen. Wenn auch eine Anreicherung des Organismus mit O aus physiologischen Gründen nicht möglich ist, so kann doch dadurch einer O-Verarmung vorgebeugt, die Wirkung der Methämoglobinbildung und der durch die Lungenveränderungen beeinträchtigten Atmung einigermaßen ausgeglichen werden. Im übrigen ist die Behandlung symptomatisch: in schweren Fällen Aderlaß mit Infusion von Ringler- oder Kochsalzlösung bzw. Kochsalzklysmen, auch große Gaben von Natr. bicarbon.-Lösung per os scheinen zweckmäßig. Neben äußeren Reizmitteln sind die inneren Analeptika nicht zu entbehren; brauchbar erwiesen sich insbesondere größere Digitalisgaben, während nach Kampferöleinspritzung angeblich eher Verschlechterung beobachtet wurde.

Bei Verarbeitung des Titranitromethans sowie des damit verunreinigten Trinitrotoluols ist ferner auf die technische Prophylaxe besonderes Augenmerk zu richten. Peinlich ist darauf zu achten, daß das T. nicht in die Atmungsluft bzw. Raumluft gelangt; die entstehenden Gase sind überall am Orte der Entstehung durch wirksame Ventilation abzusaugen, insbesondere an Schmelzkesseln, an Zerkleinerungs- oder Packstellen; evtl. können die letztgenannten Verrichtungen im Freien bzw. in offenen Hallen vorgenommen werden, wobei die entstehenden T.-Gase durch kräftige Saug- oder Druckluftwirkung vom Arbeiter weggeblasen werden. Thermometer müssen an den Schmelzkesseln so angebracht werden, daß sie das Ablesen außerhalb der Abzugshauben gestatten. Die Arbeitsräume müssen entsprechend geräumig sein und mechanisch ventiliert werden. Bei stärkerer Gasentwicklung müssen die Arbeiter Respiratoren tragen, zweckmäßig vielleicht Schwammrespiratoren, die mit Na.-bicarbon., Terpenen usw. imprägniert sind. Die Arbeiter sind häufig zu wechseln und mit Sorgfalt auszuwählen; alte und kränkliche jüngerer Arbeiter, besonders solche mit Beschwerden seitens der Luftwege sind nicht zuzulassen, empfindliche Personen sind auszuschließen bzw. anderweitig zu beschäftigen.

Was insbesondere die Verunreinigung des Trinitrotoluols betrifft, so ist nach Möglichkeit ein von T. freies Präparat zu fordern. Bei der Herstellung müssen daher möglichst reine Ausgangsmaterialien verwendet werden; das etwa sich bildende T. ist gleich nach der Entstehung zu beseitigen. Da das T. in der Hauptsache bei der Mononitrierung des Toluols entsteht und hier besonders der m-Verbindung anhaftet, während die beiden anderen Isomeren o und p hievon freibleiben, wird das m-Nitrotoluol nicht mehr zur höheren Nitrierung weiter verwendet, vielmehr nur die o- und p-Verbindung. Aus dem fertigen Trinitrotoluol, das T. enthält, wird letzteres entfernt durch Abblasen mittels Wasserdampf oder Preßluft, ferner durch Umkristallisieren des Rohprodukts: Auflösen in heißem Alkohol oder Toluol und Auskristallisieren aus der Lösung. Durch einfaches Waschen läßt sich das T. aus dem Trinitrotoluol nicht entfernen.

Anhangsweise sei schließlich noch bemerkt, daß auch andere Nitrokohlenwasserstoffe[1]) mehrfach pharmakologisch untersucht wurden. Sie haben allerdings noch keinerlei gewerbehygienische Bedeutung gefunden; auch ihre therapeutische Verwertbarkeit erwies sich als zweifelhaft.

Das einfache Nitromethan wurde besonders von englischen Aerzten versucht; es wurde hierbei eine geringe vasomotorische (Lähmung der Vasokonstriktoren) und narkotische Wirkung beobachtet. Das Nitroäthan erwies sich bei Inhalation ebenfalls als wenig wirksam. Nach Einwirkung von Nitropentan wurde beim Menschen mehrmals geringes Druckgefühl in den Schläfen, vermehrte Tränensekretion, Husten infolge Reizung der Respirationsschleimhäute beobachtet; Wirkungen auf das Zirkulationssystem fehlten. Inhalationsversuche beim Tier ergaben Unruhe, Krämpfe (erst einzelne Zuckungen, dann klonische und tonische epileptiforme Krämpfe). Dabei traten reichlich Darm- und Harnentleerungen auf, Speichelfluß, Pupillenerweiterung. Blutdruck und Pulszahl werden kaum beeinflußt; die beim trepanierten Tier beispielsweise nach Amylnitrit regelmäßig auftretende Erweiterung der Piagefäße bleibt aus. Nach Untersuchungen von Filehne macht das Nitropentan primäre Blutdruckerhöhung, die reflektorisch durch die Nervi depressores, also durch Gefäßwirkungen, periodisch vermindert wird.

(Zentralblatt für Gewerbehygiene, Oktober 1917).

[1]) Nitromethan CH_3NO_2
Nitroäthan $C_2H_5NO_2$
Nitropentan $C_5H_{11}NO_2$
Isomer: Äthylnitrit $C_2H_5 \cdot O \cdot NO$
Amylnitrit $C_5H_{11} \cdot O \cdot NO$.

Oberst Riensberg. Die Explosionsgefahren der Selbstentzündung. (Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.)

Feuchte, hygroskopische, organische und unorganische Stoffe, wie Baumwolle, Heu, Kohle, Schwefel und Phosphor können sich selbst entzünden, sobald bei der Abspaltung von Gasen oder Dämpfen ein Ueberdruck entsteht. Dieser erzeugt Wärme, die in der Wechselwirkung zwischen Druck und Wärme sich bis zur Zersetzungstemperatur steigern kann. Der Vorgang der Temperaturerhöhung nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit der Molekularbewegung einen progressiven Verlauf. Der Druck steigt mit der zunehmenden Wärme und diese wiederum mit dem Druck.

Am meisten zu fürchten ist natürlich die Selbstentzündung von Explosivstoffen, deren Zersetzung überraschend schnell erfolgen kann, wenn der Entzündungsvorgang durch saure Produkte beeinflußt wird. Derartige unstabile Explosivstoffe, die noch Salpetersäurereste enthalten, tragen den Keim der Selbstentzündung in sich. Die Gasentwicklung wird meist durch einen von der Feuchtigkeit ausgehenden Oxydationsprozeß eingeleitet und entwickelt. Die Druckwärme solcher Explosivstoffe, die in trockenem Zustand sich als ungefährlich erweisen, steigt infolge der Feuchtigkeitseinwirkung häufig sprungartig. Je niedriger die Druckgrenze des Explosivstoffes ist, mit desto schnellerer Zersetzung bleibt zu rechnen.

Die auf Selbstentzündung zurückzuführenden Explosionen sind lange unaufgeklärt geblieben. Erst Schießwollexplosionen, die bald nach der ersten Massenfertigung dieses Explosivstoffes in der Mitte des vorigen Jahrhunderts überraschend auftraten, haben Klarheit geschaffen. Der Zerfall der Schießwoll-Moleküle wird durch die Entwicklung von salpetriger Säure angezeigt. Zersetzungen, die bei saurer Nitrozellulose durch Wärmeeinwirkung verhältnismäßig schnell entstehen, waren auf ungenügende Entfernung der Nitriersäure zurückzuführen. Mit der Einführung des Holländerns der Schießwolle ist der Uebelstand durch die Zerkleinerung der Baumwollfaser wesentlich eingeschränkt worden. Durch Kürzung und gleichzeitiges Zusammenpressen der Fasern werden die sauern Bestandteile entfernt. Von der möglichst vollständigen Entfernung der Säurereste hängt die Beständigkeit der Explosivstoffe grundlegend ab. Außerdem kann die Haltbarkeit noch mittelst neutralisierender Zusätze soweit gesteigert werden, daß unter normalen Verhältnissen Selbstzersetzungen nicht mehr zu befürchten sind. Die absolute Lagerbeständigkeit der verschiedenen Explosivstoffe hängt von Höhe und Zeit der Wärmeeinwirkung ab, die je nach der Zusammensetzung des Explosivstoffes der Druckgrenze richtig angepaßt werden müssen.

Die Selbstentzündung der Explosivstoffe ist besonders dann zu fürchten, wenn die sich entwickelnden nitrosen Gase keinen ungehinderten Abzug haben. Die Art der Verpackung ist daher von Bedeutung. Feste Einschließung ist Nitroexplosivstoffen schädlich, da die infolge der Wärmeeinwirkung entstehenden Gase einen stetig wachsenden Ueberdruck erzeugen, mit dem die Zersetzungswärme in gleicher Weise steigt. Lagerung nicht luftdicht verschlossener Packgefäße in kühlen Explosivstoffräumen ist vom Sicherheitsstandpunkt zu fordern. Besonders schwierig gestaltet sich die gefahrlose Unterbringung der Explosivstoffe in dieser Beziehung auf Kriegsschiffen. Auf engem Raum mit vielen Wärmequellen sind Vorsichtsmaßregeln gegen die Explosionsgefahr angezeigt. Störungen im innern Gleichgewicht der Explosivstoffe müssen möglichst frühzeitig erkannt werden. Leider haben wir noch keine einwandfreie Untersuchungsmethode, die uns über den Selbstzersetzungsvorgang zuverlässigen Aufschluß gibt. Kalorimetrische und gasanalytische Bestimmungen sollen die Zersetzungsgeschwindigkeit bei den verschiedenen Temperaturen, sowie die Menge und Beschaffenheit der Reaktionsprodukte feststellen. Die Untersuchungstemperatur ist der Wärmeempfindlichkeit des Explosivstoffes anzupassen.

Die qualitativen Untersuchungen ermitteln die Zeit, die bei verschiedenen Wärmegraden bis zur Bildung von salpetriger Säure verstreicht. Die Entwicklung von roten Dämpfen und Farbenreaktionen ist zu beobachten. Individuelle Beurteilung und Verschleierung der Reaktion können irreführen. Nitrose Gase bleiben unsichtbar, sobald sie sich mit flüchtigen Stoffen farblos verbinden oder von diesen absorbiert werden.

Zuverlässiger sind im allgemeinen die quantitativen Untersuchungen; aber mit sicher einwandfreien Ergebnissen ist auch bei diesen noch nicht zu rechnen. Man mißt durch Volumen oder Druck die bei hohen Temperaturen in einer bestimmten Zeit abgespaltenen Gase und schließt von der Zeitdauer und dem Wärmegrad auf die Beständigkeit. Der richtige Anhalt geht verloren, sobald Gase mitbestimmt werden, die nicht allein vom Explosivstoff, sondern von zugemischten Fremdkörpern ausgehen. Den besten Anhalt geben in allen Fällen Verhältniszahlen, die an Hand von Vergleichsexplosivstoffen gewonnen werden.

Von jeder Verbesserung der Untersuchungsmethoden im Sinne größerer Zuverlässigkeit ist eine Herabminderung der Selbstentzün-

Digitized by Google

dungs-Explosionsgefahren zu erwarten. Das innere Wesen des Explosivstoffes muß in jedem Augenblick erkennbar werden. Zurzeit zeigt noch keine Untersuchung die Gegenwart von unbeständigen Bestandteilen in kleinen Mengen an. Solche instabile Produkte von niedriger Zersetzungstemperatur, die bei der Untersuchung nicht erkannt werden, können als gefährliche Zersetzungsherde mit der Zündung leicht die Explosion großer Explosivstoffmengen verschulden.

Zur Erhöhung der Sicherheit ist in der Bekämpfung der Explosionsgefahren die Erhöhung der Beständigkeit bei allen Explosivstoffen mit allen verfügbaren Mitteln anzustreben. Bei den Nitroexplosivstoffen wird in dieser Hinsicht viel durch Zusätze (Zersetzungsverzögerer) erreicht, die die beim Zersetzungsvorgang freiwerdenden nitrosen Gase neutralisieren. Richtig gewählte Zersetzungsverzögerer müssen mit den abgespaltenen sauren Gasen beständige Verbindungen eingehen. Es müssen aromatische Nitrokörper entstehen, die keine salpetrige Säure mehr abzugeben vermögen. Alkalien, die bei der Erwärmung der gebildeten Nitrite salpetrige Säure abgeben, sind in ihrer katalytischen Wirkung als Zersetzungsverzögerer nicht zu gebrauchen. Sie sind gefährlich, da die absorbierten, aber nicht neutralisierten nitrosen Gase infolge von Wärmeeinwirkungen wieder zersetzend frei werden. Der große französische Chemiker Vieille, der Erfinder des rauchschwachen Pulvers, irrte in verhängnisvoller Weise, als er in dem die sauren Gase absorbierenden Amylalkohol einen Zersetzungsverzögerer erkannt zu haben glaubte.

Richtige Zersetzungsverzögerer, die in ausreichender Menge verwandt werden, gewähren einen bemerkenswerten sichernden Schutz gegen die Explosionsgefahren der Selbstentzündung.

Patent-Bericht.

D. R. P. 297075 vom 8. August 1915. — H. Messow in Berlin: Verfahren zur Herstellung von künstlichem Graphit aus Zelluloseablaugen (Journ. of the Soc. of Chem. Industry, London, Vol. 36, Nr. 15, S. 873). — Ablaugen der Zellulosefabrikation werden mit Oxyden von Schwermetallen, z. B. Eisenoxyd, und mit Kalziumphosphat gemischt, worauf die Mischung einer hohen Temperatur bei hohem Druck ausgesetzt wird. — Der so erhaltene künstliche Graphit wird dann mittels erhitzter Walzen in die Form von Blättchen übergeführt.

Schweizerisches Patent 71808 vom 21. November 1914; publiziert am 16. Februar 1916. — Dr. Friedrich Bergius, Essen-Ruhr. — Verfahren zur Herstellung von Benzin aus schweren Kohlenwasserstoffen. — Die Erfindung betrifft die Herstellung von Benzin aus schweren Kohlenwasserstoffen durch Erhitzen bei Gegenwart von Wasserstoff, und beruht darauf, daß die Temperatur unter 500°, zweckmäßig nicht über 450° gehalten und dabei der Wasserstoff bei einem Druck von über 20 Atmosphären zur Einwirkung auf die zu behandelnden schweren Kohlenwasserstoffe gebracht wird. Als Rohmaterial kommen besonders in Betracht Erdöl, seine Destillationsprodukte und Residuen, wie z. B. Gasöl, sowie Bitumen. Man kann das Verfahren so durchführen, daß gleichzeitig mit der Benzinerzeugung der Schwefel, welcher in den Rohmaterialien enthalten ist und eine Verunreinigung des Benzins bewirken würde, vollständig entfernt wird. Hierzu ist es nur nötig, dem zu erhitzenden Material eine Metallsauerstoffverbindung, vorzugsweise ein Erdmetalloxyd, z. B. Kalk oder Magnesia, zuzusetzen. Beispiel: 10 kg schwefelhaltige Petroleumresiduen werden mit 100 g Kalk versetzt und in einem mit Rührwerk versehenen Gefäß, nachdem dieses mit einem unter einem Druck von 100 Atmosphären stehenden Wasserstoffreservoir verbunden worden ist, unter stetigem Rühren auf 400° erhitzt. Das überdestillierende Benzin wird in einem zweiten druckfesten Gefäß aufgefangen und fraktioniert. Das so erhaltene Benzin und die im Druckgefäß verbleibenden schweren Oele sind absolut schwefelfrei.

Schweizerisches Patent 71207 vom 16. April 1915. — John A. Chappuis, La Chaux-de-Fonds (Schweiz): Visiereinrichtung an Feuerwaffen zum Beschießen von Flugzeugen. — Die Erfindung bezweckt die Korrektur der Visiereinstellung beim Beschießen von Flugzeugen. Sie geht hierbei von der Erwägung aus, daß bei Flugzeugen nicht allein die Entfernung, sondern auch die Bewegung der Flugzeuge nach Richtung und Schnelligkeit maßgebend ist. Gemäß dieser Erfindung ist am gewöhnlichen Visier der Feuerwaffe ein Hilfsvisier mit einem beweglichen, mit Zielkimme versehenen Visierstück angeordnet, dessen Kimme in Verbindung mit einem beim vorderen Ende der Waffe angeordneten Hilfskorn zum Zielen aufwärts nach Flugzeugen dient und durch Bewegen des Hilfsvisierstücks quer zu einer mit der Seelenachse des Waffenlaufs parallelen, durch das Hilfskorn gehenden Hilfsvisierachse derart einstellbar ist, daß sie nach Einstellung des Hauptvisiers auf die die Entfernung des Flugzeugs entsprechende Entfernungszahl in eine Zielstellung diesseits oder jenseits einer durch die Hilfsvisierachse gehenden Ebene gebracht werden kann, je nachdem das Flugzeug, vom Schützen aus gesehen, nach der einen oder anderen Seite hin sich bewegt. — Zweckmäßig besteht das Visierstück des Hilfsvisiers aus einem mit der Zielkimme versehenen Schieberring, der an einem Träger drehbar angeordnet ist und dessen Kimme in der Ringebene rings um die mit der Hilfsvisierachse zusammenfallende Ringachse herum einstellbar ist. Die Zielkimme des Hilfsvisierstücks besteht dabei vorteilhaft aus einer kreisförmigen, ringsum geschlossenen Oeffnung, welche bei Annahme einer normalen Flugzeuglänge als Hilfsmittel dienen kann, um je nach der dem Schützen in der Oeffnung erscheinenden Größe des Flugzeuges schätzungsweise dessen Entfernungsklasse und danach die Visierstellung bestimmen zu können. — Hilfsvisier und Hilfskorn sind zweckmäßig an der Waffe leicht lösbar angeordnet, so daß jederzeit durch Abnahme dieser Teile die Waffe in der üblichen Weise benutzt werden kann.

Schweizerisches Patent 71208 vom 13. September 1915. — Fräulein Fritza Josty, Madulein (Graubünden, Schweiz): Einrichtung zur Abwehr feindlicher Flugzeuge während der Nachtzeit. — Die Einrichtung besteht aus einem mittels Fesselballons in aufrechter Stellung in die Flugzone zu verbringenden mit Minen besetzten Netz, welches an den die Fesselballons mit Transportfahrzeugen verbindenden Halteleinen festgemacht ist. — Die Minen sind in solchen Abständen voneinander angeordnet, daß ein gegen das Netz stoßendes Flugzeug mindestens eine derselben berühren und zur Explosion bringen muß.

Schweizerisches Patent 71216 vom 14. Juli 1914. — Jacob Friedrich Arnold, Basel (Schweiz): Brille für Schützen. — Gegenstand der Erfindung ist eine Brille für Schützen, welche gestattet, das Brillenglas stets in senkrechte Lage zu dem vom Zielauge ausgeschickten Sehstrahl zu bringen, welche Lage auch immer der Schütze beim Schießen einnehmen mag. — Dies wird dadurch erreicht, daß die Brillengläser nicht nur je um eine horizontale Achse drehbar sind, sondern auch je mit einer Einrichtung versehen sind, welche ermöglicht, daß die Brillengläser je um eine vertikale Achse gedreht werden können.

Schweizerisches Patent 71470 vom 5. März 1914, (publiziert am 3. Januar 1916.) — W. Borys und Emil Borys, Worb b. Bern, Schweiz: Einrichtung zum treffsicheren Abwerfen und Leiten von Geschossen und Beleuchtungskörpern aus Flugzeugen. — Die Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß an einem kardanischen Ring eine senkrechte Stange mit ihrem oberen Ende befestigt ist, welche mindestens ein zum lösbaren Festhalten von von unten auf die Stange geschobenen Geschossen und Beleuchtungskörpern dienendes Halteorgan besitzt und an welcher zwei Zielrohre befestigt sind, von denen das eine eine optische Ausstattung mit Beobachtungsmattscheibe aufweist, während das andere an beiden Enden offen ist und zur unmittelbaren Beobachtung und Einstellung der Vorrichtung auf das Ziel dient. — Das Halteorgan besteht zweckmäßig aus einer zweiarmigen Klinke, die am unteren Ende hakenförmig gegen die Stange hin gebogen ist, so daß sie unter eine am oberen Ende einer Geschoßführungshülse angeordnete Flansche greifen kann. Dabei ist die Klinke mit einer Zugvorrichtung verbunden, durch welche das Geschoß ohne Erschütterung der dasselbe tragenden Stange ausgelöst werden kann.

Schweizerisches Patent 71574 vom 23. August 1915 (publiziert am 17. Januar 1916.) — Friederich Emil Max Hilbert, Hamburg, und Richard Franz Brandts, München-Gladbach: Verfahren und Apparat zum Oeffnen und Reinigen von Fasermaterial. — Gemäß dieser Erfindung wird das Fasermaterial (Baumwolle u. dgl.) in einem geschlossenen Raum, der zweckmäßig von einem Siebmantel umgeben ist, von zwei in entgegengesetzter Richtung arbeitenden Schleudervorrichtungen mit großer Kraft gegeneinander geworfen. Durch das gegenseitige Auftreffen der Materialteile werden die Fasern geöffnet, sowie auch von Staub und anderen Verunreinigungen abgelöst, ohne daß die Faser selbst verletzt wird. Auch diejenigen Faserteile, welche aneinander vorbeifliegen, erfahren beim Auftreffen gegen die weiter abliegenden Wandungen oder Siebflächen gleichfalls eine Oeffnung und Reinigung in schonender Weise, da keinerlei Schläge, wie bei den bisher gebräuchlichen Verfahren, auf das Fasermaterial ausgeübt werden. — Als Schleudervorrichtung bedient man sich zweckmäßig zweier parallel zueinander gelagerter und mit Wurfarmen besetzter Wellen, die mit großer Geschwindigkeit im unteren Teil des vom Siebmantel umschlossenen Raumes in entgegengesetzter Richtung zueinander gedreht werden. Hierbei kann noch die Einrichtung getroffen werden, daß das von der Schleudervorrichtung abgeworfene Fasergut wieder zwischen diese zurückfällt, wobei die fremden schweren Bestandteile zu Boden fallen und durch den Siebmantel nach außen befördert werden, während die minder schweren, noch mit Staub o. dgl. behafteten Fasern von den Schleudervorrichtungen immer aufs neue erfaßt und hochgeführt werden, und schließlich die ganz abgelösten Fasern infolge ihrer Leichtigkeit durch ein oberes Luftabführungsrohr ausgeschieden werden. Hierbei kann die Zuführung der Frischluft durch ein einstellbares, in das Innere des Arbeitsraumes reichendes Rohr erfolgen, durch dessen Einstellung ein mehr oder weniger scharfes Behandeln des Faserguts im Apparat herbeigeführt werden kann.

Schweizerisches Patent 71596 vom 2. Oktober 1915 (publiziert am 17. Januar 1916.) — Franz Smutny in Wippach: Leuchtpistole. — Diese Leuchtpistole ist dadurch gekennzeichnet, daß an ein kurzes Rohrlaufstück ein Verschlußkopf lösbar befestigt und in den Verschlußkopf ein Rohrstück verstellbar eingesetzt ist, in welchem ein mit einem Schlagstift versehener, unter der Wirkung einer Feder stehender Kolben geführt wird, der nach seiner Rückwärtsbewegung von Hand aus nach Span-

Digitized by Google

nung der Feder von einem außen am Rohrstück schwingbar gelagerten Haken in dieser Lage arretiert und durch Druck auf einen unter Federwirkung stehenden Abzug ausgelöst wird, so daß der Schlagstift zentral in das an den Verschlußkopf angeschlossene Ende des Rohrlaufs vorschnellen und so die Abfeuerung einer in das Rohrlaufstück eingesetzten Leuchtpatrone bewirken kann. Die Leuchtpistole ist ferner mit einer Einrichtung versehen, welche ihre Befestigung an einem Gewehrlauf, einem Stock o. dgl. ermöglicht.

Rechtsstreite.

Unfall beim Lösen von Probesprengschüssen. (Urteil des Reichsgerichts vom 15. November 1917.) (Nachdr. verb.) Wer nach dem Reichshaftpflichtgesetz zum Schadenersatz verpflichtet ist, braucht im allgemeinen ein Schmerzensgeld nicht zu bezahlen; dies kommt erst dann hinzu, wenn der Haftende sich einer unerlaubten Handlung schuldig macht oder aber für unerlaubte Handlungen seiner Angestellten einstehen muß.

Am 20. Juli 1911 wurden durch die Zweigniederlassung der Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft in S. auf einem freien Platze Sprengproben mit Gelatine-Dynamit vorgenommen. Als Schießmeister fungierte ein gewisser H., welcher schon seit Jahren bei der Firma zur vollsten Zufriedenheit tätig war. Nachdem bereits fünf Schüsse ohne Unfall losgegangen waren, wurde beim 6. Schuß ein 140 m entfernt stehender Arbeiter, welcher beim Bau eines neuen Gleisanschlusses beschäftigt war, von einem auffliegenden Stein an den Kopf getroffen und schwer verletzt, so daß völlige Erwerbsunfähigkeit eintrat. Die Tiefbau-Berufsgenossenschaft entschädigte ihn nach Maßgabe des Gesetzes; darüber hinaus klagte B. gegen die Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft auf Schmerzensgeld, sowie Gewährung einer Rente bis zu seinem 75. Lebensjahre. Er stützte seine Klage auf den § 2 des Haftpflichtgesetzes, sowie auf § 323 BGB. (unerlaubte Handlung). Ein gleichzeitig gegen H. eingeleitetes Strafverfahren wurde alsbald eingestellt. Während das Landgericht Münster die Klage abwies, gab ihr das Oberlandesgericht Hamm statt und zwar aus den nachstehenden Gründen:

Wenn H. ein Versehen begangen hat, so haftet die Beklagte hierfür nach § 2 des Haftpflichtgesetzes, da H. als ihr Angestellter in Ausführung seiner Verrichtung den Schaden verursacht hat. Das Berufungsgericht bejaht diese Frage, im Gegensatz zum Landgericht. H. wußte, daß der Boden nicht frei von Steinen war; es geht dies schon daraus hervor, daß er vor dem Schießen die Umgebung nach Steinen abgesucht hat. Das Vorhandensein von Steinen wurde auch bei der Augenscheinvornahme, sowie durch das Gutachten der Sachverständigen festgestellt. Wenn gleichwohl H. keine Steine gefunden hat, so ist es Sache der Beklagten, aufzuklären, wieso dieses Uebersehen ohne Verschulden möglich war. Bei Aufwendung der nötigen Sorgfalt hätte H. den Unglück bringenden Stein sehen müssen. Ferner wäre es Pflicht des H. gewesen, sich zu überzeugen, ob jemand in der Nähe war. Endlich hätten Warnungssignale gegeben werden können; die von H. benutzten Flaggensignale waren für Außenstehende unkenntlich. — Eine Haftung nach § 823 kann jedoch nicht anerkannt werden, da die Beklagte den Entlastungsbeweis aus § 831 BGB. geführt hat. Wie der Sachverständige begutachtet, ist H. seit 1892 bei der Beklagten tätig gewesen, ohne daß sich ein Unfall ereignet hätte, er hat sich gut bewährt und war als vorsichtiger Schießmeister bekannt. Der Anspruch auf Schmerzensgeld erscheint daher ungerechtfertigt. Diese Entscheidung fand die Billigung des Reichsgerichts. Dr. jur. C. Klamroth.

Technische Notizen.

Was kostet ein Trommelfeuer? Eine eigenartige Berechnung über die Kosten eines Trommelfeuers, in dem heute bei den großen Offensiven an der Westfront üblichen Stärkegrad, hat kürzlich der Organisator der französischen Artillerie, General Perfun unternommen. Nach seinen Untersuchungen über die in den Deutschen Stimmen berichtet wird, würde zur Zerstörung einer Schützengrabenfront in Gesamtlänge von 50 Kilometer, die ungeheure Menge von vierzig Millionen Artilleriegeschossen erforderlich sein. Der Herstellungspreis dieser Munition käme bei niedrigster Berechnung auf zehn Milliarden Franken. Um eine solche Geschoßmenge in voller Zahl für ein Unternehmen bereitzustellen, wäre die Tätigkeit einer Million Arbeiter zwei Jahre lang erforderlich. Aus den Einzelheiten der Berechnung ist zu entnehmen, daß jeder Schuß aus einer französischen 15,5 Zentimeter-Kanone sich auf ungefähr 250 Franken stellt, wobei auch die Abnützung des Geschützes mitberechnet ist. Um einen einzigen Meter modern befestigten Schützengrabens durch Trommelfeuer regelrecht zu zerstören, sind nach den französischen Erfahrungen im Westen im Durchschnitt mindestens hundert Artilleriegeschosse erforderlich. Wenn es aber wirklich die Zerstörung einer Schützengrabenfront von 50 Kilometer Länge gälte, wäre mit der artilleristischen Vernichtung einer entsprechenden Schützengrabenstrecke allein die Aufgabe durchaus noch nicht völlig gelöst. Es müssen auch die Laufgräben eingeebnet werden, außerdem muß man noch eine Unmenge Munition für das Sperrfeuer, die Beschießung der Truppen und die Flieger, für das Abwehrfeuer und das zum-Schweigen-Bringen der feindlichen Batterien zur Verfügung haben. Insgesamt wären also in einem solchen Fall nicht vierzig, sondern achtzig Millionen Artilleriegeschosse im Werte von zwanzig Milliarden Franken notwendig. Daher erklärt der französische General zum Schluß, daß die jetzigen Mittel den Versuch einer rein artilleristischen Zerstörung der deutschen Westfront als aussichtslos erscheinen lassen.

Reichweite der Explosionserschütterungen. Am Abend des 11. Oktober waren in den Ortschaften nahe der Westküste Nord- und Südhollands heftige Erschütterungen verspürt worden. Türen flogen auf und zu, Bilder an den Wänden schwankten, lose sitzende Fensterscheiben klirrten usw. Das Kgl. Niederländische Meteorologische Institut in De Bildt, dessen Seismographen die Erschütterungen ebenfalls angezeigt hatten, ersuchte um Mitteilungen über Ort, Zeit und Art der Beobachtungen und erhielt darauf gegen 80 Berichte. Nach Prüfung machte das Institut bekannt, daß die Erschütterungen auf die Explosion zurückzuführen sind, die am 11. Oktober, wie seinerzeit von Reuter gemeldet, in einer Munitionsfabrik im Norden Englands stattgefunden hat. Da die Mitte Nordenglands rund 550 Kilometer von De Bildt entfernt ist, kann man daraus auf die Gewalt der Explosion und die ungeheueren Massen der zerstörten Schießvorräte schließen. Das genannte Institut wird später noch einen Bericht veröffentlichen, der vielleicht auch nützliche Anhaltspunkte zu den Untersuchungen über die Reichweite des Kanonendonners ergibt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zuweisung von Phosphor an die Industrie. Die gesamte Erzeugung von Phosphor innerhalb Deutschlands wird von Wumba A. II. 5. bewirtschaftet. Die Verteilung des Phosphors für unmittelbaren Heeresbedarf (Herstellung von Rauchentwicklern und sonstiger Munition, sowie Fliegerbedarf) wird auf Antrag unmittelbar durch Wumba A. II. 5. den betreffenden Beschaffungsstellen zugewiesen. Der Phosphor zur Herstellung von Metallegierungen wird in Form von Phosphorbronze durch die Kriegs-Metall-Aktien-Gesellschaft, Berlin W. 9, Potsdamer Straße Nr. 10—11, Abt. K. V., überwiesen, bei der der Bedarf an Phosphor zur Herstellung von Phosphorbronze ebenfalls anzufordern ist. Der Bedarf der Streichholz-Fabriken in Deutschland und in den besetzten Gebieten an Phosphor wird durch den vom Wumba A. II. 5. ermächtigten Vertrauensmann, Herrn General-Direktor Priester, Berlin C 25, Kaiser-Wilhelm-Straße 22, der Bedarf der Glühlampen-Industrie durch den Kriegsausschuß der Deutschen elektrotechnischen Industrie. Berlin W. 35, Steglitzer Straße 36, zugewiesen. Der zur Herstellung von Zündbändern für Grubenlampen benötigte Phosphor wird durch Herrn Geheimen Oberregierungsrat Mente, Ministerium für Handel und Gewerbe, Berlin W. 9, Leipziger Straße 2, zugeteilt. Für die Deckung des Bedarfs zur Herstellung von pharmazeutischen Produkten, Rattengift, Phosphorsäure für Laboratoriumszwecke u. a. hat Wumba A. der chemischen Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt a. Main eine kleine Menge Phosphor zur unmittelbaren Erledigung der dorthin zu richtenden Anträge überwiesen.

Munitionsversorgung der Schweiz. A. V. Blom schätzt die im Kriegsfalle von der Schweiz benötigte Menge Explosivstoffe. Aus den im Welthandel verfügbaren Mengen von Rohmaterialien können in den vorhandenen industriellen Anlagen die Kriegführenden jährlich wohl über 2½ Millionen Tonnen Sprengstoffe fabrizieren. Nun kann man annehmen, daß gegenwärtig rund vier Fünftel auf der französisch-belgischen Front verschossen werden. Auf einer Strecke von 600 Kilometern verbraucht man also beidseitig etwa zwei Millionen Tonnen. Sollte die Schweiz in die Lage kommen, eine Front von 60 Kilometer mit derselben mittleren Munitionsdotierung zu versehen, müßte sie sich auf eine Jahresproduktion von ungefähr 100000 Tonnen Pulver und Brisanzsprengstoffen einrichten. Um die notwendige Salpetersäure durch Luftverbrennung zu gewinnen, müßte man über 200000 Pferdekraftjahre festlegen. Bei dem Umweg über das Ammoniak genügen etwa 70000 Pferdekraftjahre. Den Kalkstickstoff könne man vorteilhafter beschaffen; er besitzt überdies nach dem Krieg immer noch großen Wert als Stickstoffdünger, während an Salpetersäure Ueberproduktion herrschen wird. Was noch fehlt, ist eine Apparatur zur Verbrennung von Ammoniak, die aber keine besonders großen Anlagekosten verschlingt. Es ist übrigens möglich, daß eine Ammoniakfabrik nach Haber in der Schweiz rentieren würde, weil zur Herstellung des Wasserstoffes periodisch überschüssige Energie von Wasserkraftwerken rationell ausgenützt werden kann.

Die schweizerischen Wälder können jährlich 4 Millionen Kubikmeter Holz liefern. Daraus läßt sich der Bedarf an Zellulose leicht decken.

Schlimmer steht es um die Versorgung mit Teerölen für die Fabrikation von Brisanzsprengstoffen. Aus den 15000 Tonnen Teer, welche die schweizerischen Gasfabriken bei normaler Kohlenzufuhr erzeugen, können nur etwa 400 Tonnen Sprengstoffe fabriziert werden. Würde man den größten Teil der eingeführten Kohlen in Destillationskokereien verarbeiten und das Gas entbenzolen, so ließe sich die Sprengstofferzeugung etwa verzehnfachen. Sie würde aber für den zu erwartenden Verbrauch noch lange nicht hinreichen. Glücklicherweise ist es aber möglich, jährlich einige Tausend Tonnen Chlorate und Perchlorate herzustellen. Pro Tonne brauchen diese Explosivstoffe nur etwa 2 Pferdekraftjahre, so daß nicht allzu große Wasserkräfte in Anspruch genommen werden. Die Fabrikation der soge-

Digitized by Google

nannten Cheddite aus Chloraten ist in der Schweiz sehr gut entwickelt und die Herstellung von Perchloraten noch ausdehnungsfähig.

Auch ist es sehr notwendig, die Herstellung von Schwefelsäure aus Gips gründlich zu studieren. Das Glyzerin könnte vollständig entbehrt werden.

Aus dieser kurzen Darlegung geht hervor, welche Wichtigkeit technische Probleme für die Kriegführung erlangt haben. Nicht nur die Munitionsversorgung, sondern auch Ernährungsfragen sind zu ausschlaggebenden Faktoren geworden. Da erscheint es wirklich als eine Notwendigkeit, daß von einer Zentralstelle aus diese Seite der Kriegsbereitschaft gesichert wird. Die Lösung von Problemen, wie die zweckmäßigste Ausnützung aller inländischen Rohstoffe, erhöht die Schlagkraft der Armee und stärkt die Widerstandskraft des Volkes; auch in Friedenszeiten kann aus solchen Vorarbeiten wissenschaftlich und technisch kompetenter Männer volkswirtschaftlich Wertvolles hervorgehen.

Welche unüberwindliche Lebenskraft weitsichtige Vorsorge und zweckmäßige Organisation einem Staate gibt, das hat Deutschland in diesem Kriege aller Welt geoffenbart.

Die **Dynamite Centrale** verteilt für 1916/17 45 Fr. Dividende für die Aktie an Stelle von 40 Fr. für das letzte Jahr. S.

Die **Société Générale pour la Fabrication de la Dynamite**, eine Filiale der Dynamite Centrale, wird eine Dividende von 50 Fr. für die Aktie verteilen an Stelle von 35 Fr. im letzten Jahre. S.

Die **Aetna Explosives Co.** hat nach dem Financial and Commercial Chronicle vom 21. Juli 1917 ihre Verträge mit der französischen Regierung über die Lieferung von Munition dahin abgeändert, daß an Trinitrotoluol 1000000 Pfund bis 1 Monat nach Unterzeichnung eines Waffenstillstandes, an Schießbaumwolle 750000 Pfund, an Pikrinsäure 1000000 Pfund und an rauchlosem Pulver 1000000 Pfund für dieselbe Frist geliefert werden. Der Rechnungsabschluß der Gesellschaft balanziert mit 30818095 Dollars. S.

Die Gesellschaft **Franco-Italiana Explosivo Cheddite** schließt ihre letzte Rechnung nach der Revue financière et économique d'Italie trotz der unvermeidlichen, im Betriebe zutage getretenen Verteuerungen mit einem Verdienst von 731937 L. Da ihr Kapital nur 320000 L betrug, ist beschlossen worden, eine Kapitalserhöhung auf 1000000 L vorzunehmen. Der Abschluß balanziert mit 6323738 L. S.

Die **Herstellung von Sprengstoffen in den Vereinigten Staaten** betrug 1916 über 500000000 Pfund, die Zunahme gegenüber 1915 betrug ungefähr 44000000 Pfund. In der zuerst genannten Zahl sind enthalten 215575025 Pfund Schwarzpulver, 253154787 Pfund brisanter Explosivstoffe und 34685240 Pfund Sicherheitssprengstoffe. Der Wert der ausgeführten Explosivstoffe, der im ersten Jahre des Krieges 1914 ungefähr 2000000 Pfund betrug, erreichte 1916 einen Gesamtwert von einigen 144 Millionen Pfund. (The Engineer, London, 24. August 1917.)

Die **Société d'explosifs à Brigue** hat nach der Holzarbeiterzeitung Bern vom 13. Oktober 1917 im letzten Jahre 178 Prozent Dividende verteilen können. Das Aktienkapital von 140000 Francs hat einen Gewinn von 250910 Fr. gebracht. Davon sind 140000 Fr. dazu verwendet worden, das Aktienkapital zu verdoppeln, und zwar wurde den alten Aktionären für jede Aktie eine neue gratis übergeben. 35000 Fr. wurden als Dividende verteilt (25 Proz.), 57500 Fr. wurden dem Reservefonds überwiesen und 12500 wurden für das Fabrikpersonal und für Wohltätigkeit verwendet. Allerdings erhalten die Aktionäre sofort nur 125 Proz., 100 Proz. in neuen Aktien und 25 Proz. Dividende, aber aus den 57500 Fr., die dem Reservefonds zugewiesen sind, erhalten sie noch schöne Profite. S.

Personalnotizen.

Für besondere Verdienste auf dem Gebiete des Munitionswesens wurde dem Chef der Firma Chemische Produkten- und Zündkapselfabrik Viktor Alder in Wien und Oberlaa, Herrn Ingenieur Viktor Alder, der österreichische Adelsstand, dem Direktor der Firma Herrn kais. Rat Ingenieur August Nußbaum das Offizierskreuz des Franz Joseph-Ordens mit der Kriegsdekoration und dem technischen Beamten der Firma Herrn Rudolf Karollus das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens mit der Kriegsdekoration verliehen.

Patentlisten.

Deutschland.

Anmeldungen:

65d, 5. R. 41716 und R. 40642. Arthur Richau, Kiel. — Verschluß für Patronen, insbesondere zum Entzünden langsam brennender Brandsätze. — 19. V. 13.

12l, 3. J. 18006. Dr. Paul Immerwahr, Berlin. — Verfahren, um Kochsalz und andere Gewürze oder Stoffe trocken oder streufähig zu machen resp. zu erhalten. — 21. XI. 16.

77h, 15. B. 79918. Dr. Paul de Gruyter, Charlottenburg. — Bombenabwurfvorrichtung. — 30. VII. 15.

42c, 23. D. 32952. Deutsche Rotawerke G. m. b. H., Aachen. — Momentmesser zur Messung von Gasen und Flüssigkeiten unter hohem Druck. — 9. X. 16.

Erteilungen:

42c, 4. 301517. Dr.-Ing. Walter Krüger, Charlottenburg und Georg Killat, Berlin-Wilmersdorf. — Torpedozielvorrichtung. — 20. X. 15.

Gebrauchsmuster:

72b. 667410. Wilh. Mühle, Düsseldorf. — Fliegerbrandpfeil. — 13. XI. 16.

72i. 667405. Fritz Bley, Berlin. — Mit verbreitertem Kopf versehene Vorzündstange für Fallgeschosse. — 15. XII. 15.

12f. 670552. Rudolf Mewes, Berlin und Ambr. Kowatsch, Dipl.-Ing., Charlottenburg. — Vakuumgeschützte Metallflasche mit geteilter Isolation. — 12. XI. 15.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

Zur gefälligen Beachtung.

Mit der nächsten Nummer 24 beendet die **Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen** ihren **XII. Jahrgang.**

Wir bitten diejenigen Abonnenten, welche die Zeitschrift ohne unsere Vermittlung durch die Post beziehen, ihre Bestellung sogleich nach Empfang dieses Heftes zu erneuern, da die Post ohne Bestellung nicht liefert.

Abonnenten, welche die Zeitschrift durch den Buchhandel oder direkt vom Verlage beziehen, erhalten sie auch ohne Bestellung weiter; das Abonnement läuft, wenn nicht 5 Tage vor Beginn des Halbjahres die Abbestellung erfolgt, stillschweigend weiter.

München, Paul Heyse-Straße 26.

J. F. Lehmanns Verlag.

Die Vorräte der früheren Jahrgänge

der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen sind nur noch **sehr gering.**

Die **jetzigen** Preise sind folgende:

Jahrgang	1906	75.— Mk.	
„	1907	80.— „	(Nr. 4 u. 14 fehlen)
„	1908	60.— „	
„	1909	40.— „	
„	1910	30.— „	
„	1911	40.— „	
„	1912/14	je 30.— „	
„	1915	28.— „	
„	1916	26.— „	

Zu beziehen gegen Voreinsendung des Betrages oder Nachnahme durch

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2

Paul Heyse-Straße 26.

Sonderdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1916:

Satzröhrchen für Friktionszünder.

Von

Oskar Hagen

Fabrikdirektor a. D.

Mit 12 Abbildungen.

Preis 1.50 M.

Zu beziehen durch

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Str. 26

Digitized by Google

TRANSPORT- Schnecken Elevatoren Bänder Aufzüge für jedes Material.

P. Geurten, G. m. b. H. H.=Stammeln, Rheinland.

Beste Referenzen erster Firmen.

Mahl- und Siebeinrichtung

für Pulverfabrikation: Pulvermühlen, Sichtmaschinen, Entstäuber, Becherwerke

liefern

Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =

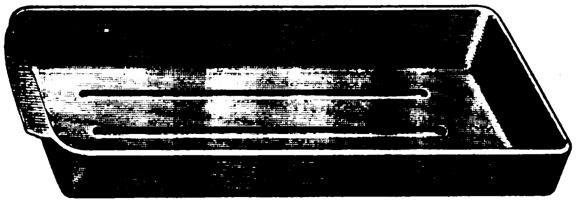
Arthur Boecker Werko, Barmen-Rittershausen,

Heckinghauserstr. 102/106. Fernsprecher Nr. 4395.

100 Tonnen nahtlose Stahlrohre

205 mm außen Ø, 6 bis 9 mm Wand, 700 bis 1600 mm lang, abzugeben

Röhrenindustrie F. Meyer, Dinslaken, Rhld.



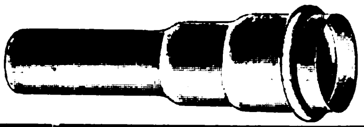
Mulden u. Pfannen aus Stahlblech

als Ausgieß-, Trocken- oder Kristallisier-Pfannen

liefert in jeder Form und Größe

Thomas & Baumgarten, G. m. b. H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg 7,

Eisen- und Blechwarenfabrik. ▫ Man verlange Offerte unter Angabe des Quantums.



Stufenröhrchen für Stielhandgranaten

B. Z. sowie andere aus Blech gedrückte Artikel liefert

Herm. Gösser, Iserlohn, Weidenstr. 34.

Papiersäcke Papiergewebe-Säcke

für alle Zwecke und in jeder Größe liefert billigst

H. Bandmann

Hamburg, Abt S59, Mönckebergstr. 9.

Bleilöterei A. Scheidegger & Söhne

in Uerdingen a. Rh.

übernehmen Neu- und Umbauten.

Auerhahn Marke

Lindener Zündhütchen- und Thonwaaren-Fabrik

Abteilung: Zündhütchen- und Patronen-Fabrik,

Linden bei Hannover.

Fabrikation aller Arten Zündhütchen für Jagd-, Kriegs- und Minen-Zwecke; Flobert-Munition, Revolver-Patronen, Messing-Hülsen und Patronen für Jagd-, Scheiben- und Militärgewehre aller Systeme. Gepresste Blei-Geschosse. [1280

Zu beziehen durch fast jede grössere Waffenhandlung und andere Geschäfte dieser Branche.

Glasballons

aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.

Magdeburg-Südost.

Georg Richter, Schornsteinbau,

Chemnitz.

Ausführung von Oefen aller Art,
Einmauerung von Kesseln und Apparaten.
Sachgemäße Ausführung. Erfahrene Arbeitskräfte.
Dissipatorschornsteine.

Cramer & Buchholz Pulverfabriken m. b. H.

Hannover

empfehlen

Deutsches Scheibenpulver

„Rauchlos" „D. S. R."

hervorragend geeignet für die Deutsche Wehrmannsbüchse

Jagdgewehre und Scheibenbüchsen.

J. F. Lehmanns Verlag in München S.W. 2

Einbanddecke

für den XII. Jahrgang (1917) der

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Der Preis dieser dauerhaften und geschmackvollen Einbanddecke ist

Mk. 2.—

Zum gleichen Preise sind auch die Decken der früheren Jahrgänge zu beziehen.

Postgeld für eine Einbanddecke in Deutschland und Oesterreich-Ungarn 30 Pfg., für das Ausland 60 Pfg.

Wir liefern die Einbanddecken nur gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages.

Digitized by Google

Sprengkapselröhrchen aus Ansonit

Tragrandkapseln

Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten Anfrage möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

Lagerkessel.

Ich habe abzugeben, zum Teil sofort, zum Teil innerhalb zwei bis drei Wochen lieferbar, nachstehend angeführte Lagerkessel.

1 St.	10000 mm lang,	2200 mm Ø,	16—17 mm Blechstärke,	38 cbm Inhalt	
1 „	9700 „ „	1750 „ „	15 „ „	23,3 „ „	
1 „	9600 „ „	1550 „ „	15 „ „	18 „ „	
1 „	9500 „ „	1500 „ „	15 „ „	16,7 „ „	
1 „	10500 „ „	1400 „ „	14 „ „	16,2 „ „	mitDom
1 „	9250 „ „	1450 „ „	13 „ „	15 „ „	
1 „	7200 „ „	1500 „ „	13—14 „ „	12,7 „ „	mitDom
1 „	6800 „ „	1400 „ „	13 „ „	10,5 „ „	mitDom
1 „	8300 „ „	1225 „ „	13 „ „	10,5 „ „	
1 „	4150 „ „	1850 „ „	10 „ „	10 „ „	
1 „	4550 „ „	1250 „ „	13 „ „	5,5 „ „	

Die Kessel haben mit Ausnahme des ersteren, welcher einen flachgewölbten und einen flachen Boden hat, sämtlich gewölbte Böden, ferner Mannloch, sind tadellos erhalten und garantiert dicht. Sie eignen sich für Lagerung von Oelen, Säuren usw. — Besichtigung kann jederzeit auf meinem Lager am Bahnhof Aachen-Nord erfolgen.

B. Holländer, Aachen.

Telefon Nr. 908, 909 u. 858.

Blech- u. Kesselschmiedearbeiten

von 1—15 mm, **genietet und geschweißt**, für **Sprengstoff-, Munitions- und Chemische Fabriken liefert**

Heinrich Schaumann, G. m. b. H.
Blechwarenfabr. u. Kesselschmiede
Weidenau (Sieg) 20.

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant, Postfach 143, Andreaskloster 12

Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere

Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.

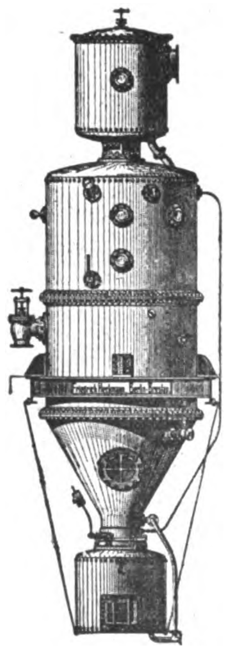
Willers & Schulte, Hamburg I.

Friedrich Heckmann

Berlin, S.O. 16, Brückenstrasse 6b.

Vacuum-Trockenschränke von mir erfunden

für Pulver und andere Stoffe, über 20000 qm im Betriebe.



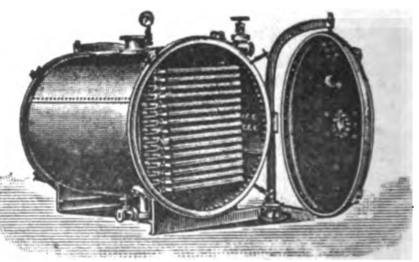
Extraktionsapparate

Rectifizier-Apparate für Spiritus, Aether etc.

Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Aether u. Alkohol aus Luftgemischen

Vacuum- u. Verdampf-Apparate, auch mit Einrichtung für Salzausscheidung.

Luftpumpen.



Maschinenfabrik M. Ehrhardt A.G. Wolfenbüttel

Maschinen für die Pulver- und Sprengstoff-Fabrikation

Kollergänge, Siebmaschinen, Körnmaschinen, Poliertrommeln, Hydraulische Pressen, Presspumpenwerke, Akkumulatoren u. a.

Digitized by Google

Oel

erhalten Sie umsonst durch
„Obewe"-Apparate
D. R.-Patente. — Ausl. Patente.

Abdampf-Entöler, D. R.-Patent
völlige Entölung des Abdampfes ohne Widerstand;

Doppelstrom-Oelrückgewinner, D. R.-P.
Rückgewinnung des geschmierten Zylinderöles;

Pressluft-Entöler und Entwässerer
D. R.-Patent

„Osada", Oelreiniger
zur Reinigung und Rückgewinnung aller gebrauchten Oele.

Gegenstromvorwärmer — Frischdampfreiniger — Kesselablassventile
Kondenswasserrückleiter - Speisewasserfilter - Kondenswasserableiter

Otto Bühring & Wagner, Ges. m. b. H.
Mannheim. Bühring&Bruckner, G.m.b.H., Wien IV. **Berlin-Lankwitz.**

Gebr. Burberg

Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Füllmaschinen D. R. G. M. 72930 für
leichte Sprengminen mit Pressen
zur Herstellung der Vertiefung für die Abschlußkapseln nach D. R. G. M. 77545/72.
25 Arbeiterinnen erzielen auf diesen beiden Maschinen eine Tagesleistung von etwa 10000 gefüllten Hüllen inkl. Vertiefung für die Abschlußkapsel.
Beste Detonierer! **Beste Beschußergebnisse!**

Asbestmehl

mehlfein, weiss und grau, für die
Sprengstoffindustrie
offeriert günstigst
Drogen- und Chemikalien-Grosshandlung
Hans Herzfeld
Hamburg 1,
„Hammoniahaus"
Fernruf: Gr. 1/4244. **Gertrudenkirchhof 11** Telegramme: „Ardlogie".

Pressen, hydraulisch mechanisch

Preßpumpen

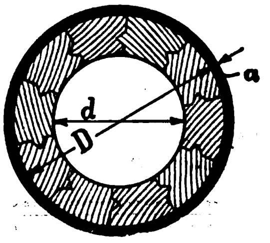
fertigt
Maschinenfabrik Dr. Bernhardi Sohn
Eilenburg 15 bei Leipzig.

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere

„Universal"

Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.
Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co.,
Augsburg 6. G 273/274.

Hervorragende Neuerung für die gesamte Sprengstoffindustrie.



Da die Herstellung von Rohren aus Kupfer, Messing, Zinn, Nickel, Aluminium, Hartblei, Hartgummi usw. untersagt ist, empfehlen wir unsere, die meisten Vorzüge der vorstehend erwähnten Rohre besitzenden

Crotoginorohre,
holzgefütterte Eisenrohre mit absolut dicht eingepreßtem Holzfutter, verzinkt oder unverzinkt.
Widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse, langjährig erprobt und bestens bewährt.
Alleinberechtigte Hersteller:
Stephan, Frölich & Klüpfel
Scharley O.-S.

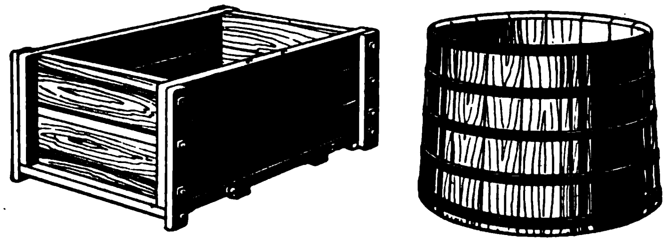
Oberschlesische Sprengstoff-Akt.-Ges.

Berlin NW. 7, Unter den Linden 50/51.
Fabriken: Kruppamühle O./S., Kriewald O./S., Schönebeck a./E. Pniowitz O./S., Wennigsen a./Deister.

Sprengstoffe
für militärische u. gewerbliche Zwecke
Mono-, Bi- und Trinitrotoluol.
Trinitrotoluol, gepreßt und gegossen,
für Granaten, Torpedos und Minen.
Fliegerbomben.
Sprengkörper für Kavallerie und Pioniere.
Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin.
Schießbaumwolle, Kollodiumwolle.
Gesteinsdynamit, Gelatinedynamit. Kalium-Chlorat.
Sicherheitssprengstoffe, Schwarzpulver.
Munition, Sprengkapseln, Zündrequisiten.

Digitized by Google

Vereinigte Fassfabriken
Akt.-Ges. Cassel



Bottiche · Kufen · Beizkasten.
für alle Zweige der Industrie

Quarzglas Quecksilber-Thermometer

für Temperaturen bis + 750° Celsius mit und ohne Metallfassungen.

Vorteile: Dauernd gleichbleibende Temperaturangaben,
Bequemste Ablesung,
Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel,
Unempfindlichkeit gegen Säuren.

!! Alle Arten Thermometer für Wissenschaft und Technik !!

Universal-Gasanalysen-Apparat „Deutz".

— Bequemster Reise-Apparat der Gegenwart —

Listen auf Wunsch unentgeltlich!

Alleinige Fabrikanten

Dr. Siebert & Kühn in Cassel.

Grand Prix St. Louis 1904, Brüssel 1910.
Goldene Staatsmedaille Cassel 1905, Malmö 1914.

Schwefeläther

in allen Reinheitsgraden und in **nur einwandfreier Beschaffenheit** liefert
F. Wulf, Aktiengesellschaft, Abt. Chem. Fabrik, **Werl i. W.**

Feuerlöschgeräte und Armaturen
jeder Art
Metall-Giesserei
Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.
Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.

TAUCH u. TRANSPORT
GEFÄSSE FÜR FLÜSSIGE LUFT

GERINGE VERDUNSTUNG. GROSSE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT. KEIN NACHLASSEN DES VAKUUMS.

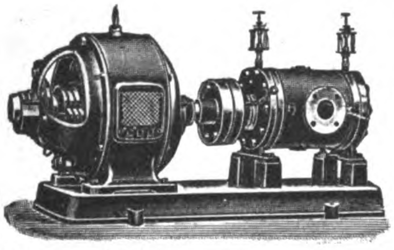
SELB I. BAYERN

PH. ROSENTHAL & C°

Geschäftshaus Berlin Bellevuestrasse 10 am Ausgang der Siegesallee

D. R. Patente Auslandspatente Weitere Patente angem.

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen
mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 10 Atm. oder 98% Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Digitized by Google

Hannorit-Zellniose-Ringe
Hannorit-Leder-Packung

D. R. G. M.

für hydraulische Anlagen
jeder Art.

Deutsche Packungs- und Isolier-Werke G. m. b. H.
Hannover-Hainholz.

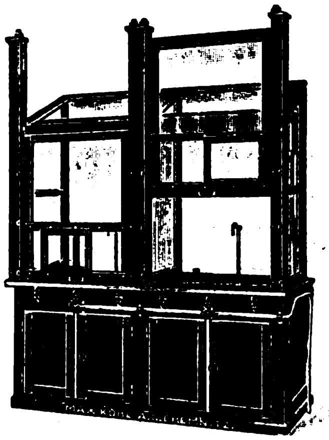
:: Filzringe u. Pfropfen ::
für Heeresmunition etc. liefert
Paul Otto, Hartha i. Sa.
Filzfabrik.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik
J. Lumpp, Tübingen.

Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Cölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller
vormals H. Deuster, Cöln (Rhein),
Friesenwall 67

Wasserdichte Papiere
vom Lager lieferbar.
Eugen Schlösser, Remscheid S
Postfach 17.

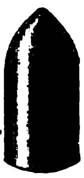
Korrespondent
d. Sprengstoffind., Mitte 30 er, militärfrei, langj., flotter, selbst. Diktat-Korresp., perf. Telef.-Stenogr., auch in Exped. u. Mun.-Versand bestens erfahren, sucht p. bald anderw. ersten Posten. Gefl. Angebote unter M. P. 3907 an Rudolf Mosse, München.



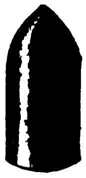
Einrichtungen chem. Laboratorien
liefert rasch, preiswert und gut
Max Kohl A.-G.,
Chemnitz i. S.
Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken
Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- und dergl. Zuleitung in bequemster Anordnung, für schnelles Arbeiten
Voranschläge kostenfrei

Inserate haben in dieser Zeitschrift den besten Erfolg.

Das **Verzeichnis**
der
Sonderdrucke
der Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen
ist kostenlos zu beziehen durch
J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.



Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel
jeder Art und Grösse
für Pulver-, Sprengstoff Fabriken und Feuerwerkereien
fertigt in bewährter Ausführung
Emil Adolff, Reutlingen.



Zum Schneiden
von
Blättchen-, Ring- oder Röhren-Pulver
verwende man
Pulver-Schneidemaschinen „Krause"
Auch baue ich
Stanzmaschinen für Minenpulver, Pulver-Walzwerke usw.
Karl Krause, Maschinenfabrik,
Leipzig 13.
Filiale und Lager: Berlin C. 19, Seydelstraße 11-12.

Ulrich Kohllöffel, Reutlingen
liefert
Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe
für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.
Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Digitized by Google

Benoid-Gaserzeuger D. R.-P.

selbsttätiger Gaserzeuger
für alle Antriebsarten

Ersatz für Kohlengas in Laboratorien usw.

Thiem & Töwe, Maschinen-Fabrik, **Halle** (Saale) 105

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Dortmund.

Papierhülsen

und alle anderen

Artikel aus Papier

liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Papier-Säcke

aus Gewebe, Kraftpapier, Kreppstoff, liefert in verschiedenen Größen prompt
Johannes Pankow,
Papiersack-Fabrik
Sack- und Planverleih-Institut
Rostock, Fernruf 2125.

Talkum

Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Feldgraue **Farben**

Diamantgrau
matt und glänzend
Asphalt-Eisenlacke
Leinöl-Ersatze
Spachtelgrundfarbe
liefert billigst
Friedrich Kayser,
Frankfurt (Main),
Bornheimer Landstraße 57.

Korken und Korkwaren

für Heeres- und Marinebedarf.
J. Sanner, Korkwarenfabrik,
Metzingen-S., Württ.

Munitionskistenbeschläge

für Zündmittel, Wurfminen, Wurfgranaten-, Eierhandgranaten- u. Stilhandgranatenkisten, sowie **Patronenkasten** liefern als Spezialität zu billigen Preisen bei kürzester Lieferfrist
Vereinigte Baubeschlagfabriken Gretsch & Co. G. m. b. H.
Telegr.-Adr. „Gretschco". **Feuerbach,** Seestr. 45. Tel. 73.

Esra-

Bohroel u. Bohroelersatz
künstl. Schmiermittel
Putzoelersatz und Werkpasta äuß. wirksam u. ausgiebig liefern
Chem. Fabrik Rosenberg & Co.,
Karlsruhe i. B., Wilhelmstr. 57.

Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von
Ammonnitrat liefert
F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem,** Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken	z. Herst	v. je	tägl.	3000 kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik	„ „	„	„	16 000 „	„
	1 „	„ „	„	„	5 000 „	„
	1 „	„ „	„	„	10 000 „	Ammonnitrat
	1 „	„ „	„	„	30 000 „	„
	1 „	„ „	„	„	50-100 000 „	„
	2 „	„ „	„	„	5 000 „	„
	1 „	„ „	„	„	30 000 „	Kaliumnitrat

Nur M. 1,50

Reservefüllung per Stück M. 0.30
zuzüglich Teuerungsaufschlag
kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.
Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.

Zentralbureau technischer Neuheiten
Philipp Burger
Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9s.

Digitized by Google

Vakuum-Trocken-Apparate

für Explosivstoffe

mit **Sicherheitswänden**, die bei einem inneren Ueberdruck selbsttätig abfallen und den Explosionsgasen freien Austritt gewähren

Wiedergewinnung von **Alkohol-Aether-** und anderen **Substanzen**, wodurch die Kosten der Anlagen in kurzer Zeit gedeckt werden

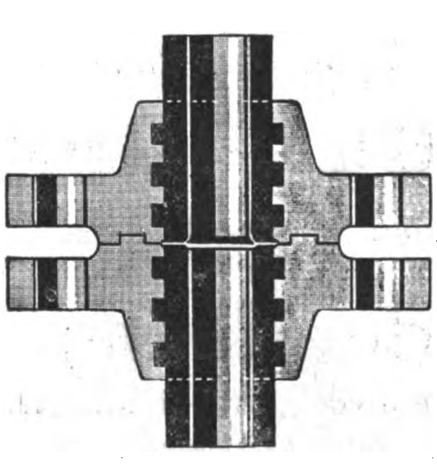
Ausführung aus **Schmiedeeisen** in **zylindrischer** Form, daher größte Festigkeit

Lieferungen an Königliche und Privat-Sprengstoff-Fabriken

Julius Pintsch A.-G. Berlin

Bitten Druckschrift Nr. 1 und Nr. 279 einzufordern

Wegelin & Hübner, Halle (Saale)
Maschinenfabrik & Eisengiesserei A. G.
Langjährige Sonderheit:
Anlagen zur Erzeugung von Salpetersäure nach dem Valentiner-Verfahren
Apparate zur Herstellung von Sprengstoffen, insbesondere von Trinitrotoluol
Ferner: Nitrierapparate, Rührwerksapparate, Filternutschen, Lösegefässe, Druckfässer; Weiter: Verdampfapparate in Guss- und Schmiedeeisen, Trockenschränke und Filterpressen, Kellyfilterpressen D. R. P.
Anlagen zur Gewinnung und Raffination von Glyzerin, sowie vollständige Einrichtungen für chemische Fabriken
Des Ferneren: Naßluftpumpen,
Vakuumpumpen und Kompressoren, Pumpen aller Art, hydraulische Pressen, Preßpumpen, Akkumulatoren, Dampfkessel, Dampfmaschinen, Gußteile aller Art, (Spezialguß, z. B. für Alkalien und Säuren) usw. usw.



Schmiedeeiserne Flanschen

für Nieder-, Mittel- und Hochdruck
:-: :-: in allen Ausführungen. :-: :-:
Grosses Lager! Prompte Lieferung!

Richard Gustav Matthes
Maschinenfabrik, Magdeburg-S. 8
Fernspr. 1838 u. 1860. Tel.-Adr.: Eisenmatthes.

Das deutsche Reichspatent Nr. 256008, **Vorrichtung zur Erhaltung einer bestimmten mittleren Tauchtiefe von Seeminen,** ist zu verkaufen oder im Lizenzwege an inländische Fabrikanten zu vergeben. Anfragen werden weitergegeben durch: **Otto Siedentopf, Berlin SW.68,** Belle-Alliance-Platz 10.

Meister

für **Zündhütchen-Fabrikation** und **Revision** sofort gesucht. Angebote mit Angabe bisheriger Tätigkeit und Gehaltsansprüchen an **Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken Grötzingen, Amt Durlach.**

Niagara-Kondenstöpfe
Dampfdruckminderventile
Schwimmerventile
Vorwärmer
baut und liefert
Gustav Mankenberg
Stettin IX.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

ZÜNDER-PRÄZISIONS-FEDERN
garantiert leerenhaltig abnahmefähig große Posten kurzfristig und preiswert lieferbar.
Spiralfeder-Fabrik
WALTER EISENSCHMIDT
Penig i. S., Postschließfach 12

Holzmehl

garantiert trocken, in allen Feinheiten.
Harzer Holzwaren-Fabrik Gebr. Lohoff, Tettenborn-Südharz.

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.
Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung
Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.

Digitized by Google

BAMAG

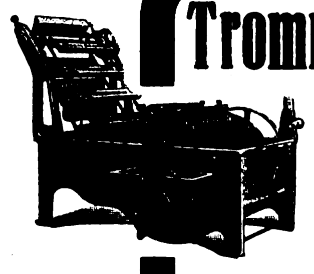
Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure,

komplette Anlagen zur Verbrennung von Ammoniak zu Stickoxyd.
System Frank-Caro. — D. R. P. angemeldet.
Ammoniakgas, Ammoniakwasser, Natronsalpeter, Ammoniumsulfat, Ammonnitrat.

Apparate für die chemische Industrie:

Vakuum-Verdampfapparate. ‖ Extraktionsapparate. ‖ Destillierapparate. ‖ Sublimierapparate.
Vakuum-Trockenschränke. ‖ Filterpressen. ‖ Rektifizierapparate. ‖ Rührwerksapparate.
Apparate mit eingegossenen Rohrschlangen. Vollständige Einrichtungen chemischer Fabriken.

BERLIN-ANHALTISCHE MASCHINENBAU-A.-G.,
Kabelwort: Bamag-Berlin. Berlin NW 87 Kabelwort: Bamag-Berlin.



Trommelfilter Patent Babrowski
ermöglicht
kontinuierliche Feinabsiebung aller Flüssigkeiten
Wiedergewinnung
kleinster Schwimmstoffe, wie Fasern, Brocken, Pülpe, Schlamm usw., aus Abwässern.
Viele Anlagen im Betriebe.
E. Babrowski, Grünberg i. Schl., Maschinenfabrik
Gewinnung des Kartoffel- und Rübenabriebs aus den Schälmaschinen der Konservenfabriken, Grossküchen usw. für Futterzwecke.

D. R. P.
Ausland-Patente.

Werksteinmaterial für Konzentrations-Apparate, Gaillard-, Glover- u. Denitrier-Türme, sowie für Filtriersteine, Plattenbelag, Beiztröge usw. Ausgedehnte eigene Betriebe, kurzfristige Herstellung. **in säurefestem Hartgestein.**
Bachem & Cie., Königswinter-Rh.

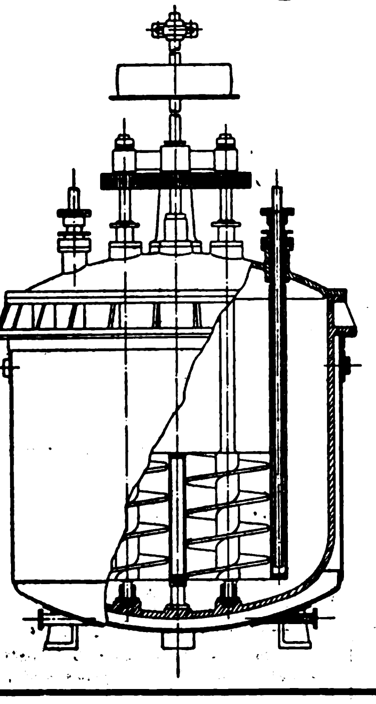
C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT
Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

CENTRIFUGEN FÜR SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF
ALLER GRÖSSEN.
Neuester Konstruktion. Kugellagerung.

Wilh. Spies, Barmen-R.

Pläne, Kostenanschläge und Einrichtungen für
Trinitrotoluol-Fabriken
Denitrier-Anlagen — Säure-Konzentrationen
Homogene Verbleiung



ferner:
Nitrierapparate D. R. G. M.
Dornitrierer, kontinuierlich
Säuremischer, „
Meßgefäße
Scheider, automatisch
Nutschen
Kristallisierpfannen D. R. G. M.
Schabemaschinen
Granulierapparate
Waschapparate
Trockenanlagen
Abwasserstationen
Abfallsäurereinigung
Druckfilter, Saugfilter, Schnellfilter
Druckfässer, Vorlagen
Emaillierte und verbleite Apparate aller Art und für jeden Zweck

50% Oel-Ersparnis

erreicht man durch 1-2% Zusatz von
„KOLLAG"
zum Schmieröl

E. de Haën

Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.
Seelze bei Hannover

Digitized by Google

Die Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen erscheint monatlich zweimal. Preis in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen halbjährlich M. 14.—, direkt vom Verlag unter Kreuzband ins Ausland halbjährlich M. 15.—. Einzelne Nummern M. 1.20.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Zusendungen sind zu richten für die Schriftleitung an Dr. Richard Escales, München O. 8, Trogerstr. 15, für Bezug an J. F. Lehmann, München SW. 2, Paul Heysestr. 26, für Anzeigen und Beilagen an Rudolf Mosse, München O. 2, Theatinerstr. 8. Anzeigenpreis 50 Pfg. für die 4gespaltene Petitzeile (Rudolf Mosse's Normalzeilenmesser 14).

Mit Unterstützung von Gen.-Dir. **Aufschläger**, Hamburg, Geh. Reg.-Rat **Bergmann**, Charlottenburg, Geh. Hofrat **Bunte**, Karlsruhe, Geh. Reg.-Rat **Cranz**, Charlottenburg, Dr. **Daniel**, Brüssel, Prof. **Dennstedt**, Hamburg, Direktor **Dreger**, Berlin, Gen.-Dir. **Duttenhofer**, Berlin, Prof. **Eschweiler**, Hannover, Prof. **Gody**, Brüssel, Prof. **Heise**, Bochum, Prof. **Klason**, Stockholm, Prof. **Lepsius**, Griesheim, Prof. **Lunge**, Zürich, Geheimrat v. **Meyer**, Dresden, Generall. z. D. **Rohne**, Berlin, Prof. **Saposchnikoff**, St. Petersburg, Senator **Paternò di Sessa**, Rom, Prof. **Spica**, Venedig, Oberst **Vitali**, Rom, Generalinspektor **Watteyne**, Brüssel, Geh. Reg.-Rat **Will**, Neubabelsberg, Prof. **Wöhler**, Darmstadt

herausgegeben von **Dr. Richard Escales** in München.

Nr. 24. 2. Dezemberheft 1917. 12. Jahrgang.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Die Arbeiten der russischen Kommission für Explosivstoffe im Jahre 1914.

Bericht von R. J. L. (Schluß.)

Die zur Erzeugung der explodierbaren Atmosphäre verwendeten Stoffe waren folgendermaßen zusammengesetzt:

I. Fraktionierte Destillation des Gemisches.

Beginn der Destillation bei	33° C.	
Uebergegangen bei	35° „	1,1 cm³
	40° „	8,1 „
	45° „	19,2 „
	50° „	35,0 „
	55° „	50,8 „
	60° „	63,1 „
	65° „	72,0 „
	70° „	78,2 „
	75° „	83,1 „
	80° „	87,6 „
	85° „	93,6 „
	86° „	94,4 „
Rückstand im Kolben		2,0 „
Verlust		3.8 „
	100° C.	100,— cm³

Spezifisches Gewicht des Gemisches 0,67

II. Analyse des Steinkohlenstaubes:

Feuchtigkeit	0,61%
Flüchtige Bestandteile	55,49 „
Koks	37,87 „
Asche	6,63 „
	100,—%

Auf Grund der Feldprüfung, Laboratoriumsuntersuchung und der Prüfung auf Sicherheit wurde Neo-Astralit für über- sowie unterirdische Arbeiten zugelassen, wobei bei unterirdischen Arbeiten nur in Ladungen nicht über 700 g und mit Kapseln von Nr. 8, wenn die Gruben explodierbaren Steinkohlenstaub resp. Grubengas enthalten. In bezug auf Erwerb, Aufbewahrung und Transport wurde Neo-Astralit den für Favier geltenden Vorschriften unterworfen.

7. Kohlenkarbonit.

Der Antrag auf Zulassung von Kohlenkarbonit wurde von der „Russischen Gesellschaft für Fabrikation und Verkauf von Pulver“ gestellt.

Nach Angaben der Antragstellerin besteht Kohlenkarbonit aus:

Nitroglyzerin	25,0%
Kaliumnitrat	34 „
Bariumnitrat	1 „
Natriumkarbonat	0,5 „
Pflanzenmehl	38,5 „
Gerbmehl	1 „
	100,—%

Die Grenzladung wurde sowohl in der Gasatmosphäre als auch in der Steinkohlenstaub-Atmosphäre mit 800 g und bei Sprengkapsel Nr. 8 angegeben.

Das Kohlenkarbonit stellt ein Pulver von gelbgrauer Farbe dar, welches in Patronen eingefüllt ist, die aus zwei Umhüllungen bestehen, wovon die innere unbrennbar und die äußere paraffiniert ist. Die Länge der Patronen ist gleich 115 mm, der Durchmesser beträgt 23 mm. Es befinden sich je 42 Stück in Pappschachteln, welche in paraffiniertes Papier eingewickelt sind. In bekannter Weise wurde eine vollständige Explosion bereits mit einer Sprengkapsel Nr. 1 (0,30 g) erzielt. Auch die Uebertragung der Detonation (ausprobiert auf einem Holzbrett, dann auf einem mit Eisenblech resp. mit Bleiblech bedeckten Holzbrett) ergab eine vollständige Wirkung. Kohlenkarbonit entzündet sich im offenen Feuer leicht und verbrennt energisch mit einer hellen, gelblich-violetten Flamme und verbrennt sehr rasch.

Die qualitative Analyse hat die Abwesenheit der Soda im Sprengstoff ergeben, welche mit den Säuren der Gerbmehle offensichtlich in eine Reaktion eingetreten war. Das Nitroglyzerin wurde mit Aether extrahiert und durch Eindampfen des Extraktes bei gewöhnlicher Temperatur ermittelt. Der Rückstand wurde mit Wasser, welches mit Salzsäure leicht angesäuert war, bearbeitet, abfiltriert und im Filtrat wurde Barium mit schwefelsaurem Ammoniak niedergeschlagen. Nach dem Entfernen des Bariumsulfats wurde die Flüssigkeit eingedampft, der Rückstand wurde bis zum vollständigen Vertreiben der Ammoniaksalze geglüht, mit Salpetersäure befeuchtet, eingedampft und bis zum konstanten Gewicht getrocknet, wobei Kalisalpeter zusammen mit der in ein Nitrat übergegangenen Soda zurückgeblieben war.

Die Resultate waren folgende:

	Analysenresultate:	angegeben:	
Feuchtigkeit	1,17	—	
Nitroglyzerin	24.35	25,0	
Kalisalpeter (zusammen mit Soda)	34,23	34,0	
Soda	—	0,5	
Bariumnitrat	0,92	1,0	
Pflanzenmehl aus der Differenz	8,83	38,5	39.5
Gerbmehl	—	11,0	
	100,0	100,0	

Die Prüfung auf Beständigkeit während 48 Stunden bei 75° C ergab einen Gewichtsverlust von 4,38 Proz.; es wurden dabei keine braunen Dämpfe entwickelt; die ursprünglich schwach alkalische Reaktion war nicht verändert. — Der Zündpunkt liegt 210°. Die Prüfung in der Trauzlschen Bombe ergab eine beobachtete mittlere Aufweitung von 210 und eine wirkliche von 150. — Die Untersuchung in dem Bichelschen Apparat ergab bei

Digitized by Google

der Anwendung von 0,1 g und bei einem Gewicht des Rammbärs von 2 kg als Mittel von mehreren Versuchen eine gefährliche Fallhöhe für Kohlenkarbonit von nur 0,6 m.

Die Prüfung auf Sicherheit. Bei den Vorversuchen wurde Kohlenkarbonit in Ladungen von 800 g geprüft. Eine weitere Steigerung der Ladung war nicht zulässig, weil bei einem Gehalt des Sprengstoffes von 25 Proz. Nitroglyzerin leicht Beschädigungen der Prüfungsapparate eintreten könnten. Bei dieser Ladung wurden Entzündungen des explosiven Mediums beobachtet. In den Kontrollversuchen wurde dann bei der Anwendung von Sprengkapseln Nr. 8 folgendes festgestellt:

II.

Schuß Nr.	Sprengstoff		Durchmesser und Lage der Patronen	Kohlenstaub		Temperatur des Stollens in ° C.	Zusammensetzung des explosiven Mediums	explodierte	nicht explodierte	Bemerkungen
	Bezeichnung	Anzahl in g		Ursprung	Anzahl Liter					
38	Kohlenkarbonit	800	4+4+3+3	englische Kohle	2	22	Dämpfe von Benzin und Petroleumäther 650 ccm	+		B=767,5 mm
30	"	800	4+4+3+2 1/2	"	2	22	"	+		T=18°
32	"	800	4+4+3+2 1/2	"	2	21	"	+		H=70
34	"	800	4+4+3+3	"	2	22	"	+		
36	"	800	4+4+3+3	"	2	22 1/2	"	+		
48	"	800	23 mm 4+4+3+2 1/2	"	12	22 1/2	"	+		B=767,3 mm
50	"	800	23 mm 4+4+3+2 1/2	"	12	22 1/2	"	+		T=19°
52	"	800	23 mm 4+4+3+2 1/2	"	12	22 1/2	"	+		H=70
54	"	800	23 mm 4+4+3+2 1/2	"	12	22 1/2	"	+		
56	"	800	23 mm 4+4+3+2 1/2	"	12	22 1/2	"	+		

Die Zusammensetzung der für die Herstellung der explosiven Atmosphäre angewandten Materialien (Steinkohlenstaub und ein Gemisch von Petroleumäther und Benzin) war genau die gleiche wie bei der Prüfung des Newits.

In Betreff auf die Zulassung des Kohlenkarbonits zum Gebrauch in den Bergwerken Rußlands wurden in der Kommission folgende Ansichten ausgesprochen: Kohlenkarbonit gehört zu jener Reihe der Sicherheitssprengstoffe, bei welchen die verhältnismäßig niedrige Explosionstemperatur darauf zurückgeführt werden soll, daß bei der Zersetzung der Sprengstoffe bedeutende Mengen Gase entstehen, die auf eine unvollständige Zersetzung des Sprengstoffes hinweisen. Die Versuche von Beiling haben erwiesen, daß die Anwesenheit von brennbaren Gasen in den Explosionsprodukten nicht ungefährlich ist. Ferner wurde festgestellt, daß die Anwesenheit von explodierbarem Steinkohlenstaub den Gebrauch von Kohlenkarbonit in manchen Fällen unmöglich macht. Ein weiterer Faktor, mit welchem der größere oder kleinere Grad der Ungefährlichkeit des Kohlenkarbonits im Zusammenhang steht, ist die Ladedichte. Beiling hat gefunden, daß in Abwesenheit von Kohlenstaub und bei einer Ladedichte von 0,5 die Grenzladung des Kohlenkarbonits 1100 g beträgt, während im Beisein von Steinkohlenstaub und bei einer Ladedichte 1 die höchste Ladung des Kohlenkarbonits nur 150 g betrug, d. h. mit anderen Worten, daß das Kohlenkarbonit bei dieser Ladedichte eigentlich aufhört, Sicherheitssprengstoff zu sein. Die Ursache kann an der Hand des folgenden groben Beispieles erklärt werden:

Es ist bekannt, daß die Grubenatmosphäre einerseits bei einem Gehalt von 5,5—6,0 Proz. Grubengas und andererseits bei einem Gehalt von 50—100 g Kohlenstaub/cbm Luft als explodierbar gilt. Enthält die Grube sowohl Staub als auch Grubengas, so wird die Grubenluft explodierbar bereits bei einem niedrigeren als oben erwähnten Gehalt an diesen beiden Bestandteilen. Es sei angenommen, daß 1,5 Proz. Gas beim Vorhandensein von 40 g Steinkohlenstaub in einem cbm Luft genügen werden, um die Grubenluft explodierbar zu machen. Es sei ferner angenommen, daß in einem gewissen Moment der Kohlenstaubgehalt in der Grube 40 g/cbm und der Gasgehalt 1 Proz. beträgt. Diese Atmosphäre ist unexplodierbar und es wird nach der vorherigen Ermittelung des Methangehaltes anscheinend nichts im Wege stehen, das Abschießen auszuführen, weil vom Gesetz nicht verlangt wird, daß auch der Steinkohlenstaub der Luft ermittelt wird.

Es kommt noch hinzu, daß die Ermittelung des Staubgehaltes nicht auf eine solche einfache Weise ausgeführt werden kann, wie die Bestimmung des Methans in der Grubenluft. Nun soll ein Fall eintreten, wo als Sicherheitssprengstoff Kohlenkarbonit angewandt wird. Es kann angenommen werden, daß die beim Abschießen entstandenen Gase den vorhin angenommenen Methangehalt der Bergwerksluft von 1 Proz. auf den gefährlichen Gehalt (1 1/2 Proz.) steigern werden, was eine Explosion zur Folge haben würde. Bei der Prüfung eines analogen Sprengstoffes, des Wetterdynamits (Kommissionssitzungen vom 17., 23., 24. und 25. Mai 1912), wurde seinerzeit beschlossen, die Prüfung dieses Sprengstoffes unter anderen Bedingungen auszuführen, als es sonst bei der Kommission üblich ist. Dementsprechend wurden für die Versuche im Stollen spezielle Wetterdynamitpatronen mit einem Durchmesser von 53 mm hergestellt, um eine Ladedichte (nach dem Volumen) gleich 1 zu erhalten. Die explodierbare Atmosphäre des Stollens wurde jedoch nicht verändert. Zwei Tage nach der Prüfung des Wetterdynamits im Stollen wurde auf den Patronen dieses Sprengstoffes, welche für Laboratoriumsprüfung genommen wurden, ein ausgiebiges Exsudat festgestellt. Es wurde damals ermittelt, daß dieses Exsudat nichts anderes ist als das aus den Patronen ausgeschiedene Nitroglyzerin. Die abermalige Prüfung des Wetterdynamits ist nur aus dem Grunde nicht vorgenommen worden, weil die „Russische Gesellschaft für Fabrikation und Verkauf von Pulver" auf die Fabrikation dieses Sprengstoffes überhaupt verzichtete. In Anbetracht dessen, daß auch 1. dieses Mal von derselben Gesellschaft Sprenggemische vorgelegt worden sind, welche mit dem Wetterdynamit identisch sind; 2. daß der Antrag auf Prüfung dieses Sprengstoffes erst einige Tage vor der Ausführung der Prüfung selbst eingegangen; 3. daß das Versuchsprogramm aus diesem Grunde nicht ausgearbeitet und besprochen werden konnte; 4. daß die Vorversuche unter den alten Bedingungen und mit Patronen von 23 mm Durchmesser ausgeführt worden sind, wobei die Ladedichte (nach dem Volumen) nur etwa 0,5 betrug, und daß 5. die Prüfung

Digitized by Google

in dem Bichelschen Apparat ergab, daß Kohlenkarbonit viel empfindlicher ist als jeder andere bis jetzt bei der Kommission geprüfte Sprengstoff, hätte man annehmen können, daß die ausgeführten Versuche nicht erschöpfend sind, daß evtl. eine Neuprüfung vorgenommen werden müßte, und daß eine spezielle Prüfung in bezug auf längere Aufbewahrung des Kohlenkarbonits evtl. am Platze wäre.

Es ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Kohlenkarbonite, mit welchen Beiling gearbeitet hat, eine etwas andere Zusammensetzung zeigten als die Kohlenkarbonite der Russischen Gesellschaft, indem die ersteren etwa 5 Proz. Kaliumbichromat enthielten. Die Versuche haben gezeigt, daß das Chromoxyd, welches beim Zersetzen des Kaliumbichromats entsteht, sich keineswegs indifferent verhält, so daß die von Beiling erhaltenen negativen Resultate vielleicht teilweise auf die Wirkung des Chromoxyd zurückzuführen wären.

Auf Grund dieser Erwägungen wurde in der betr. Sitzung der Kommission, die Ende Mai 1914 stattgefunden hat, in bezug auf Kohlenkarbonit einstweilen kein Beschluß gefaßt, trotzdem derselbe eigentlich den sämtlichen gestellten Anforderungen entsprochen hat. Die Beschlußfassung ist bis Oktober vertagt worden und es sollte gleichzeitig eine Kiste Kohlenkarbonit der Probe auf Aufbewahrung unterworfen werden. Im Herbst sollte auch ein neues Programm für die Prüfung dieses Sprengstoffes ausgearbeitet werden.

a) Ueber die Aufbewahrungsdauer des Nobelits.

Die Frage der Feststellung einer bestimmten zulässigen Frist für die gefahrlose Lagerung des Nobelits ist zuerst im Jahre 1912 aufgeworfen worden, und zwar in der Zeit, in welcher die Kommission die Prüfung des Nobelits ausführte, welcher in den Rykowski-Gruben der Jekaterinowskéer Bergindustriellen Gesellschaft unvollständige Explosionen bildete (siehe Bericht über die Kommissionssitzungen vom 17., 23., 24., 25. und 27. Mai 1912). Die Kontrollprüfung dieses Nobelits ergab damals, daß die eingetretene Veränderung seiner Eigenschaften auf die während des Lagerns erfolgte Aufnahme einer nicht unbedeutenden Menge Feuchtigkeit zurückzuführen war. Da die Bedingungen des Lagerns der Sprengstoffe in den Bergwerken sehr viel zu wünschen übrig lassen, so wurde damals beschlossen, um einer Wiederholung solcher Fälle vorzubeugen, die höchstzulässige Dauer der Lagerung des Nobelits, während welcher dieser Sprengstoff seine Eigenschaften nicht verändert, auf 4 Monate festzusetzen. Gleichzeitig wurde damals der „Russischen Gesellschaft für Fabrikation und Verkauf von Pulver" anheimgestellt, falls die Gesellschaft für Nobelit noch eine höhere Lagerungsfrist wünscht, Versuche mit einer anderen Verpackungsart vorzunehmen.

Dementsprechend hat die „Russische Gesellschaft" eine Verpackungsart für Nobelit eingeführt, welche darin bestand, daß der Inhalt eines Paketes Nobelit in zwei Tüten verteilt wurde, wobei in diesen Tüten die Patronen von oben und unten mit einer Papplatte zugedeckt und in Pergamentpapier eingewickelt wurden, welches dann paraffiniert wurde. In dieser neuen Packung wurde Nobelit im nassen Torf einer zweimonatlichen Prüfung auf Lagerung unterworfen. Wenn eine solche Prüfungsart sowie die Versuchsdauer nicht als genügend angesehen werden dürfte, so hat die Kommission damals doch für möglich gehalten, die ungefährliche Lagerungsdauer für Nobelit bis zu 6 Monaten zu verlängern.

Die „Russische Gesellschaft für Fabrikation und Verkauf von Pulver" wollte jedoch für die von ihr Anfang 1913 in der neuen Verpackungsart auf den Markt gebrachten Sprengstoffe Nowo-Nobelit B, Nowo-Nobelit C, Nobelit VIII und Galertkarbonit V eine gefahrlose Lagerungsdauer von einem Jahr erlangen. Es wurde daher in der Kommissionssitzung vom 31. Mai 1913 ein Programm für diesbezügliche Versuche ausgearbeitet.

Bereits nach 3 Monaten konnte die Feststellung gemacht werden, daß die neue Verpackungsart tatsächlich einen Vorzug gegen die sonstige Verpackung aufwies. Nach Ablauf von 7 Monaten wurden die geprüften Sprengstoffe aus dem feuchten Medium zwecks Ausführung der Prüfungen herausgenommen.

Die Prüfung hatte folgendes Resultat ergeben: Der Feuchtigkeitsgehalt der einzelnen Sprengstoffe (ausgeführt von dem Mitglied der Kommission, Ingenieur Schumann) wurde als Mittel aus drei Bestimmungen festgestellt:

Bezeichnung des Sprengstoffes	Verpackung ohne Tüten	Verpackung mit Tüten	Plus oder Minus
Nobelit VIII	1,74	1,53	+ 0,21
Nowo-Nobelit B	2,40	1,79	+ 0,61
Nowo-Nobelit C	2,10	2,02	+ 0,08
Gallertkarbonit V	1,35	1,34	+ 0,01

Nach den Bestimmungen des Berginstituts in Petersburg fielen die Feuchtigkeitsbestimmungen folgendermaßen aus:

Bezeichnung des Sprengstoffes	Gewöhnliche Verpackung ohne Tüten	Verbesserte Verpackung mit Tüten
Nowo-Nobelit B	3,17	1,68
Nowo-Nobelit C	2,37	1,68
Nobelit VIII	1,54	1,84
Gallertkarbonit V	1,77	1,75

Die Prüfung dieser 4 Sprengstoffe auf ihren Effekt hat in der Trauzlschen Bombe die folgende wirkliche Aufweitung als Mittel aus je 3 Versuchen ergeben:

Bezeichnung des Sprengstoffes	Die Aufweitung bei der Verpackung ohne Tüten	Die Aufweitung bei der Verpackung mit Tüten
Nobelit VIII	190	187
Nowo-Nobelit B	162	170
Nowo-Nobelit C	172	188
Gallertkarbonit V	173	190

Die Zusammensetzung dieser 4 Sprengstoffe ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Bestandteile des Sprengstoffes	Nowo-Nobelit B	Nowo-Nobelit C	Nobelit VIII	Gallertkarbonit V
	Gewichtsprozente			
1. Gelatiniertes Nitroglyzerin	11,5	12,0	12,0	9,8
2. Ammonsalpeter	47,0	50,0	54,0	49,3
3. Natronsalpeter	4,0	3,0	—	9,8
4. Glyzerin	3,5	4,0	4,0	6,8
5. Kartoffelmehl	6,5	6,0	6,0	4,9
6. Chlornatrium	22,0	20,0	20,0	19,4
7. Talkum	6,0	5,0	4,0	—

Für die Ausführung der Prüfung wurden die aus der feuchten Atmosphäre herausgenommenen Sprengstoffe zunächst während 2 Stunden bei einer Temperatur von 50° C erwärmt. Die herausgenommenen Patronen hatten ein normales Aussehen und wiesen weder von der Aussen-, noch von der Innenseite Zeichen von Exsudäten auf.

Nach dem Anwärmen wurden sämtliche Sorten der Sprengstoffe (sowohl in der gewöhnlichen als auch in der verbesserten Verpackung) auf die Vollständigkeit

Digitized by Google

der Detonation und auf die Uebertragung derselben geprüft.

Die Prüfung auf die Vollständigkeit der Detonation wurde in der von der Kommission üblichen Weise ausgeführt, wobei Sprengkapseln Nr. 6 (1 g Knallquecksilber) und elektrische Zündung angewendet wurden. Sämtliche der Prüfung unterworfenen Sprengstoffe wurden eigentlich seinerzeit mit Sprengkapseln Nr. 8 (2 g) zugelassen. Da aber bei der seinerzeitigen Feldprüfung dieser Sprengstoffe auch mittelst Kapseln Nr. 6 eine vollständige Explosion erzielt wurde, so sind auch dieses Mal die Versuche mit der Sprengkapsel Nr. 6 ausgeführt worden, jedoch mit dem Vorbehalt, daß die Sprengkapsel Nr. 8 doch angewendet werden sollte, wenn sich mit der schwächeren Kapsel keine vollständige Explosion erzielen liesse. Die Prüfung auf die Vollständigkeit der Detonation ergab in sämtlichen Fällen ein günstiges Resultat. Rückstände von Sprengstoffen sind nicht vorgefunden worden.

Die Uebertragung der Detonation von Patrone zu Patrone wurde ebenfalls in der bei der Kommission üblichen Weise geprüft (siehe darüber oben unter der Beschreibung der Prüfung von Jouschkit, Newit usw.). Für diese Prüfung wurden Sprengkapseln Nr. 8 angewendet. Für Nowo-Nobelit B wurden 9, für Nowo-Nobelit C 8, für Nobelit VIII 13 und für Galertkarbonit V 9 Patronen verwandt. In sämtlichen Fällen wurden günstige Resultate erhalten.

Die nach einer siebenmonatlichen Versuchsdauer erhaltenen Resultate haben gezeigt, daß die neu von der „Russischen Gesellschaft" angewendete Verpackung bedeutend besser ist als die sonstige Verpackung, was durch die schwierigen Versuchs-Verhältnisse in einem feuchten Medium während einer verhältnismäßig längeren Dauer bestätigt wurde.

Von Interesse sind die Ansichten, die von den verschiedenen Mitglieder der Kommission bei der Beantwortung der Frage geäußert wurden, ob auf Grund der Resultate der siebenmonatlichen Prüfung eine Erlaubnis erteilt werden dürfte, die Dauer der zulässigen gefahrlosen Lagerung dieser Sprengstoffe in den Bergwerksmagazinen auf 12 Monate zu erhöhen. Von einer Seite wurde empfohlen, die Frage zu bejahen, weil die Aufbewahrung der Sprengstoffe in solchen ungünstigen, künstlich hergestellten Verhältnissen, wie es bei den Versuchen der Kommission der Praxis kaum in Betracht kommt. Es kommt noch hinzu, daß die dem Einfluß der Feuchtigkeit ausgesetzten Patronen mit denselben Sprengkapseln zur Erxplosion gebracht werden konnten, wie auch die frisch hergestellten, sowie, daß die Prüfung der zuvor feucht gelagerten Sprengstoffe auf Bleiplatten und auf Eisenblechen ein günstiges Resultat ergab.

Von einer anderen Seite (Prof. A. A. Skotschinsky) wurde etwa folgendes ausgeführt: Da es sich in diesen Fällen um sogenannte Sicherheitssprengstoffe handelt, welche in Kohlengruben zur Anwendung gelangen werden, so muß die Frage besonders vorsichtig behandelt werden. Die bei längerer Lagerung der Sprengstoffe eventl. eintretende Abnahme der Brisanz dieser Stoffe kann leicht die Veränderung der wichtigsten charakteristischen Eigenschaft derselben, der Grenzladung, zur Folge haben. Hat die Probelagerung nur sieben Monate gedauert, so ist es angängig, die höchst zulässige Lagerungsdauer, gerechnet von dem Tage der Herstellung des Sprengstoffes für die in Betracht kommenden Sprengstoffe (Sicherheitssprengstoffe) mit ebenfalls 7 bis 8 Monaten zu bemessen. Unstreitbar spricht aber in diesem Falle manches dafür, daß die in Frage kommende Lagerungsdauer immerhin etwas verlängert werden dürfte.

Auf Grund der im Jahre 1912 stattgefundenen vielseitigen Prüfung der Nobelitproben, welche in den Rykowsky-Gruben der Jekaterinowsky-Gesellschaft eine unvollständige Explosion ergaben, hat die Kommission festgestellt, daß die Veränderung der Eigenschaften dieser Sprengstoffe darauf zurückzuführen war, daß dieselben während der längeren Lagerung in einem feuchten Ort viel Wasser absorbiert haben, welche dann unmittelbar indirekt im Sprengstoff eine ganze Reihe physikalischer und chemischer Veränderungen hervorgerufen hat, die die starke Abnahme der Detonation und der Uebertragung derselben zur Folge hatten.

Dieses Mal sind die Versuche angestellt worden, um festzustellen, wie schnell und inwiefern intensiv die Feuchtigkeitsaufnahme durch die Patronen der Nobelite B, C, VIII und des Galertkarbonits V bei längerem Lagern in feuchter Atmosphäre erfolgen kann und um gleichzeitig zu sehen, wie eine solche Absorption von Feuchtigkeit auf die Brisanz des betreffenden Sprengstoffs wirkt. Entsprechend den Versuchsbedingungen konnte man den Feuchtigkeitsgehalt der geprüften Stoffe für den inneren Anzeiger der Veränderungen gelten lassen, welche in dem Stoff bei seiner Lagerung in derselben Zeit entstanden sind, in welcher eine entsprechende Menge Feuchtigkeit aufgesaugt wurde. Für die äußeren Anzeiger derselben Veränderungen konnte man bei diesen Versuchen annehmen: den relativen Effekt der Sprengstoffe, ihre Fähigkeit zur Detonation und zur Uebertragung derselben, sowie die Veränderungen im äußeren Aussehen der Patronen und in der Struktur der Masse des Sprengstoffes. Wie bekannt, sind die 4 letzten Kennzeichen bei den geprüften Sprengstoffen unverändert geblieben. Die Patronen der gelagerten Sprengstoffe explodierten vollständig bei der Anwendung derselben Kapseln als auch die Patronen der frisch zubereiteten Gemische; sie haben die Detonation ebenso gut wie die letzteren übertragen und weder von außen noch von innen haben sie nach 7 Monaten auf der Außenseite Exsudatserscheinungen gezeigt; ferner sind keine Veränderungen der Struktur der Masse sowie irgend welche anderen Anzeichen der Zersetzung des Sprengstoffes festgestellt worden. Nur die Feststellung des Effektes nach Trautzl hat eine Abnahme desselben ergeben und zwar eine um so größere je mehr Feuchtigkeit das entsprechende Explosionsgemisch aufgesaugt hat.

Aus diesem Grunde liegt die einzige Möglichkeit, die Prognose der Veränderungen, welche entstehen würden, wenn die Probelagerung bis 12 Monate ausgedehnt würde, darin zu stellen, daß die Angaben über die Aufsaugung der Feuchtigkeit durch die Sprengstoffe mit den Angaben über die entsprechende Abnahme ihres Effektes verglichen werden.

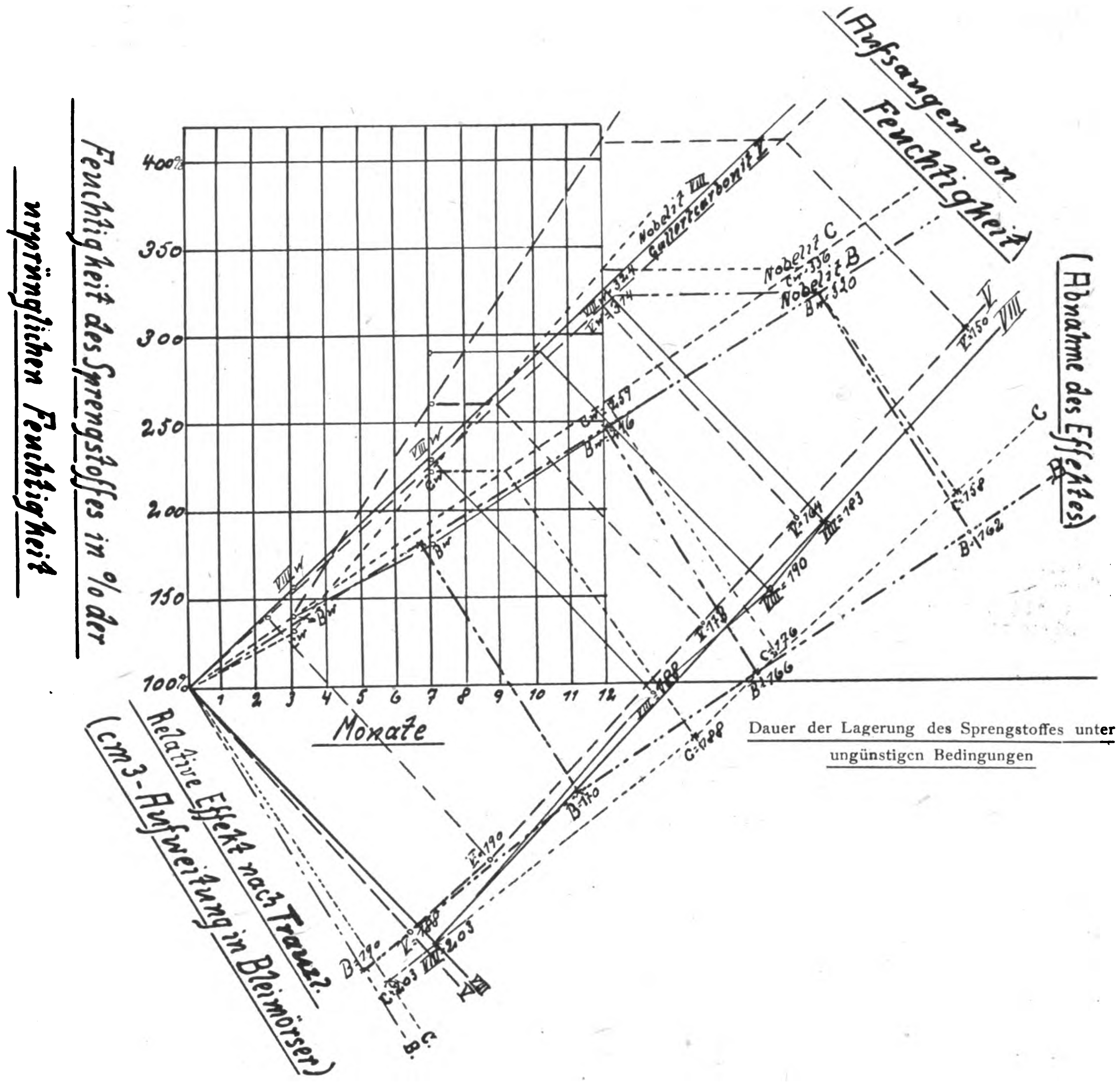
Ein solcher Vergleich ist von Prof. A. A. Skotschinsky auf den nachfolgenden Diagrammen graphisch ausgeführt worden.

Man ersieht aus diesem Diagramm, daß 1. die Kurven der Feuchtigkeitsaufsaugung von den geprüften Sprengstoffen, sowie die Kurven der entsprechenden Acnahme ihres relativen Effektes, als gerade Linien betrachtet werden können und 2. daß bei der Anwendung einer verbesserten Verpackung, die Aufsaugung der Feuchtigkeit, sowie die Abnahme des relativen Effektes nach einer zwölfmonatlichen Lagerung nach dem Verlauf der Kurven nicht gefährlich erscheint. Wenn auch sowohl die graphische Darstellung, als auch die Versuche selbst vom wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, nicht ganz einwandfrei erscheinen, so läßt sich doch sagen, daß diese Erwägungen im allgemeinen für die Zulassung einer verlängerten Lagerungsdauer (12 Monate) günstig ausfallen.

Da ein bedeutender Teil der in Rußland zugelassenen Sprengstoffe hygroskopische Bestandteile enthält, so wäre es zweckmäßig, solche Gemische zu prüfen und für dieselben entsprechende Lagerungstermine festzustellen.

Auf diese Ausführungen wurde erwidert, daß die

Digitized by Google



Aufsaugung der Feuchtigkeit der Lagerungsdauer nur bei kürzeren Aufbewahrungszeiten proportional verlaufen kann; dagegen mit längerer Lagerung wird auch die Feuchtigkeit langsamer aufgenommen. Ferner sind die Bedingungen der Aufbewahrung der Sprengstoffe in der Praxis keineswegs so streng, wie die von der Kommission künstlich geschaffenen Bedingungen.

Es ist nicht die relative, sondern die absolute Bedeutung der Feuchtigkeit von Wichtigkeit. Die Versuche haben gezeigt, daß ein Gehalt von $2^1/_2$ Proz. Feuchtigkeit für Nobelite ungefährlich erscheint, so daß eine Einschränkung der Lagerungsdauer der Nobelite demgemäß nicht nötig wäre. Was die Angaben in dem Trauzlschen Apparate betrifft, so kann man nicht immer daraus richtige Schlüsse ziehen, weil die Resultate verschieden ausfallen können, je nachdem neue Bomben oder solche aus alten Bomben umgegossene angewandt werden Andererseits muß man berücksichtigen, daß bei der Probelagerung zwei kalte Wintermonate nicht in Betracht kommen, weil während dieser Zeit das Wasser zugefroren war und konnte deshalb keine Feuchtigkeit aufgesaugt werden.

Auf Grund aller dieser Betrachtungen und Erwägungen hat die Kommission es für möglich gefunden, die Lagerungsdauer der Sprengstoffe: Nowo-Nobelit, B, Nowo-Nobelit C, Nobelit VIII (Schlüsselburgit) und Galertkarbonit V, sofern dieselben in der oben beschriebenen verbesserten Packung auf den Markt kommen, auf 12 Monate, gerechnet vom Tage der Herstellung, festzustellen.

b) Ueber die höchstzulässigen Ladungen einiger Sicherheitssprengstoffe.

Die Kommission für Explosivstoffe hat seinerzeit beschlossen, daß auf den Patronen der Sicherheitssprengstoffe die höchste zulässige Ladung derselben angegeben werden soll. Die Durchführung dieser Verordnung der Kommission in der Praxis stieß jedoch auf Schwierigkeiten, weil die Sprengstoffe: Favier Nr. 4 (Antigrisou Nr. 2), Grisoutine G, Grisoutine B und Westfalit seinerzeit ohne Angabe der höchst zulässigen Ladung von der Kommission zum Gebrauch zugelassen wurden. Aus diesem Grunde hat die Kommission auf Antrag des Bergbaudepartements über die Maximalladungen der oben verzeichneten Sprengstoffe zu beschließen.

Prof. A. Skotschinsky berichtete über diese Frage

Digitized by Google

folgendes: Trotzdem die Grisoutine einn maximale Ladung von 50 g ergeben hatten, sind dieselben in Frankreich doch zum Gebrauch zugelassen. In Belgien sind die Grisoutine verboten, weil dort, ebenso wie in Deutschland und in Rußland, als maximale Ladung diejenige angesehen wird, welche unter den gefährlichsten Bedingungen (wenn z. B. nicht die ganze Wärme in mechanische Energie umgewandelt wird) keine Explosion des explosiven Mediums verursacht.

Die russischen Vorschriften für den Gebrauch der Sicherheitssprengstoffe gehören zu den strengsten. In Deutschland ist dem Revieringenieur gesetzlich das Recht erteilt, die maximale Ladung um $1^1/_2$ mal zu erhöhen, vorausgesetzt, daß die Arbeitsbedingungen günstig sind. Es muß jedoch bemerkt werden, daß in Deutschland die Fälle der Gasexplosionen, welche auf die Entzündung der Sprengstoffe zurückzuführen sind, viel häufiger vorkommen als in Rußland.

Die einfachste und richtigste Methode zur Feststellung der maximalen Ladung der Grisoutine würde in der direkten Prüfung derselben im Versuchsstollen der Schlüsselburger Fabrik bestehen. Solche Versuche würden jedoch längere Zeit in Anspruch nehmen und man könnte die südrussische Industrie, welche unter der Knappheit an Sprengstoffen schon jetzt leidet, nicht so lange auf die Prüfung warten lassen. Eine positive Eigenschaft der Grisoutine besteht darin, daß die Zusammensetzung dieser Sprengstoffe sehr einfach ist und daß die Explosionsprodukte derselben keine brennbaren Gase enthalten. Ist dagegen die Sprengstoffmischung komplizierter zusammengesetzt, so sind die Fälle nicht selten, daß die schlechte Qualität eines Bestandteiles, wie es die Kommission bei Nobelit festzustellen Gelegenheit hatte, ganze Partien des Sprengstoffes unbrauchbar machen kann. Es muß noch außerdem in Betracht gezogen werden, daß seit dem Beginn der Verwendung der Grisoutine im Donetzgebiet kein einziger Fall vorgekommen ist, wo man die Explosionsursache auf Grisoutine zurückführen konnte, trotzdem dasselbe in sehr beträchtlichen Ladungen verwendet wurde.

Nach den französischen Vorschriften von 1912 gelten für den Gebrauch der Grisoutine folgende Grundsätze:

1. Die maximale Ladung des schwachen Grisoutins (12-prozentig) beträgt beim Sprengen der Kohle 500 g und beim Sprengen des Gesteins 1000 g und zwar auch dann, wenn das Hängende oder Liegende des Kohlenflözes gesprengt wird.

2. Die maximale Ladung des starken Grisoutins (29 prozentig), welches zum Sprengen der Kohle, ferner des Hängenden und Liegenden des Flözes und zu den Arbeiten in alten Strecken nicht zugelassen ist, beträgt 1000 g, aber nur in Anwendung zum Sprengen in Fällen, wenn von der Stelle des Abfeuerns in einer Entfernung von mindestens 15 m keine größeren Kohlenhaufen resp. Kohlenstaub und kohlige Schichten mit einem Kohlengehalt von über 10 Proz. vorhanden sind.

3. Das Abfeuern darf nur von fachmäßig ausgebildeten Personen ausgeführt werden und nur unter der Anwendung der elektrischen Zündung. Das Abfeuern darf erst erfolgen, nachdem eine Ueberzeugung gewonnen wird, daß kein Gas vorhanden ist.

4. In staubgefährlichen Bergwerken muß eine Neutraliastion des Staubes auf einer Strecke von 15 m Länge vorgenommen werden, besonders wenn auf dieser Strecke Kohlenhaufen oder Steinkohlenstaub enthalten ist.

5. Für Favier Nr. 4 (Antigrisou Nr. 2) gelten dieselben Vorschriften wie für schwaches Grisoutine.

Nach den russischen Vorschriften muß vor dem Laden der Spuren die paraffinierte Umhüllung von den Patronen unbedingt entfernt werden; ferner wird in Rußland die Neutralisation des Staubes ebenfalls immer verlangt und könnten daher für Grisoutine und Favier Nr. 4 die französischen Vorschriften zugrunde gelegt werden, wobei in bezug auf die maximale Ladung derselben eine Aenderung getroffen werden müßte. Bis jetzt wurden sämtliche von der russischen Explosivkommission geprüften Sicherheitssprengstoffe mit einer Maximalladung von 800 g zugelassen. Diese maximale Zahl war nicht aus dem Grunde festgelegt, weil die geprüften Sprengstoffe stärkere Ladungen nicht vertragen konnten, sondern weil die Einrichtungen des Schlüsselburger Prüfstollens für höhere Ladungen nicht geeignet waren. Aus demselben Grunde erscheint es zweckmäßig, auch in diesem Falle mit der maximalen Ladung nicht höher zu gehen, damit alle bis jetzt geprüften und zugelassenen Sprengstoffe in dieser Hinsicht nicht benachteiligt werden.

Die Kommission hat beschlossen, für die bereits zugelassenen Sicherheitsprengstoffe (Grisoutin G, Grisoutin B und Favier Nr. 4 (provisorisch, solange keine direkte Prüfung stattgefunden hat) folgende maximale Ladung festzustellen:

Grisoutine G (stark) 800 g.
„ B (schwach) 800 g.
Favier Nr. 4 (Antigrisou Nr. 2 500) g

Was den vierten Sprengstoff Westfalit anbetrifft, so wird dasselbe in Rußland nicht mehr fabriziert und verwendet.

Feuerarten der Artillerie im Stellungskampfe.

Von H. Rohne, Generalleutnant z. D.

Dem französichen General Vauban, der an 53 Belagerungen teilgenommen und dadurch einen Schatz von Erfahrungen gewonnen hatte, wie kein Offizier vor und nach ihm, gebührt das Verdienst, zuerst feste Grundsätze für Angriff und Verteidigung von Festungen aufgestellt zu haben. Der leitende Gedanke bei seinen Entwürfen war, daß die Artillerie der Infanterie den Weg zum Siege bahnen und die ihr entgegentretenden Hindernisse — das feindliche Artilleriefeuer und zuletzt den sturmfreien Wall — beseitigen müsse. Die damaligen Geschütze hatten eine nur geringe wirksame Schußweite und feuerten durch tiefe in die Erdbrustwehr eingeschnittene Scharten; sie waren daher nicht in der Lage, einen Zielwechsel vornehmen zu können. Jede Batterie erhielt ihre ganz bestimmte Aufgabe und wurde danach benannt. So unterschied man Enfilier-, Rikochet-, Demontier-, Wurf- (oder Mörser), Bresch- und Konterbatterien; bisweilen traten noch hinzu Bombardementsbatterien und später, um die Mitte des 19. Jahrhunderts, für den indirekten Schuß Demolitionsbatterien. Der Vaubansche Angriff behauptete sich, wenn auch im einzelnen Aenderungen eintraten, in der Hauptsache noch lange bis in die erste Zeit der gezogenen Geschütze. Diese, in Lafetten mit großer Feuerhöhe gelagert, feuerten durch flache, muldenförmige Scharten und vermochten daher leichter einen Zielwechsel vorzunehmen, der auch durch die größeren Schußweiten begünstigt wurde. Der Belagerungsplan von Straßburg zeigt auch sehr deutlich, daß die meisten Batterien mehrere Ziele beschossen haben.

Die modernen Geschütze suchen, unter sorgfältigster Ausnützung des Geländes, ihre Stellungen dem feindlichen Auge möglichst zu entziehen und das gelingt ihnen, da sie sehr frei in der Auswahl sind,

Digitized by Google

fast überall derart, daß sie nur von sehr hoch gelegenen Punkten, oft nur von Luftfahrzeugen und Fesselballons aus zu entdecken sind. Mit Schutzschilden für die Bedienung ausgestattet, bedürfen sie keiner hohen schützenden Erdbrust mehr, sie feuern über Bank und sind daher in der Schußrichtung so gut wie gar nicht behindert; sie haben ein Seitenschußfeld von 90 bis 120°. Solchen Batterien hönnen daher unbedenklich mehrere Aufgaben und Ziele zugewiesen werden und das gilt ganz besonders für den Stellungskrieg, wie er sich auf dem westlichen Kriegsschauplatz entwickelt hat, wo sich beide Parteien in der Rolle als Angreifer und Verteidiger ständig ablösen. Eine Benennung der Batterien nach ihrem Zweck wie bei Vauban ist daher nicht mehr angängig; dagegen hat sich eine solche für den Zweck des Feuers, das zu einer bestimmten Zeit abgegeben wird, eingebürgert.

Ehe wir hierauf näher eingehen, sei eine Erklärung über zwei Arten von Feuer gegeben, die sich wesentlich voneinander unterscheiden und gegen ganz verschiedene Ziele gebraucht werden: das Flach- und das Steilfeuer. Beim ersteren, das gegen senkrechte Ziele angewendet wird, beschreibt das Geschoß eine sehr gestreckte, flach über den Boden hinweg gehende Bahn, die eine sehr große Anfangsgeschwindigkeit voraussetzt. Dazu gehört eine im Verhältnis zum Geschoß starke Ladung, ein langes, also auch schweres Geschützrohr und eine nicht über 45 Grad hinausgehende Erhöhung. Die für diese Art des Feuers bestimmten Geschütze sind die Kanonen; die Ladung ist unveränderlich, die Erhöhung wächst mit der Größe der beabsichtigten Schußweite. Beim Steilfeuer ist fast alles umgekehrt. Das gegen wagerechte Ziele bestimmte Geschoß soll von oben treffen, muß also eine stark gekrümmte Flugbahn beschreiben, die mit einer geringen Anfangsgeschwindigkeit, mithin kleinerer Ladung aus einem verhältnismäßig kurzem, also auch leichten Rohr erreicht wird. Die hier anzuwendende Erhöhung beträgt stets mehr als 45 Grad, kann aber nicht mehr als höchstens 70 Grad betragen, weil sonst das Geschoß überschlagen oder mit dem Boden statt mit der Spitze auftreffen würde. Steilfeuer wird aus Mörsern abgegeben; grundsätzlich wechselt mit der Schußweite die Ladung. Lediglich aus Zweckmäßigkeitsgründen, weil es praktisch unmöglich ist, für jede Schußweite die entsprechende Ladung anzuwenden, werden geringe Aenderungen der Schußweite auch durch eine Aenderung der Erhöhung herbeigeführt; aber der größeren Schußweite entspricht die kleinere Erhöhung. Die Mörser haben im Vergleich zu den Kanonen ein großes Kaliber, weil ihre Geschosse zur Erreichung der nötigen Wucht bei ihrer geringen Geschwindigkeit ein großes Gewicht haben müssen; sie wirken auch mehr durch die Sprengkraft als durch die Wucht ihrer Geschosse.

Zwischen diesen beiden Geschützen liegen die Haubitzen, die sowohl Flach- als auch Steilfeuer abgeben können.

Die Kanonen verfeuern als Hauptgeschoß Schrapnells, daneben auch Granaten, die Mörser nur Granaten, die Haubitzen beide Geschoßarten, davon die Schrapnells meist im Flachfeuer. Eine erst im Laufe des Krieges aufgetretene Geschoßart sind „Gasbomben", die beim Zerspringen giftige Gase entwickeln, die eine hohe Dichtigkeit besitzen und daher am Boden haften.

Die Aufgabe, die im Stellungskriege zeitlich zuerst an die Artillerie herantritt, wird sein, den Feind in der Ausführung seiner Unternehmungen und Arbeiten zu hindern durch Abgabe von „Störungsfeuer". Es entspricht das ungefähr dem der alten Enfilierbatterien, die in der Verlängerung der Angriffsfront lagen. Das Feuer richtet sich hauptsächlich gegen die feindlichen Unterkunftsräume und Stapelplätze, die von dort nach vorn führenden Wege, gegen Sammelplätze, Arbeitsstellen usw. In der Hauptsache handelt es sich um lebende Ziele, daher ist Schrapnellfeuer anzuwenden, und da die Entfernungen meist große sein werden, wird es aus weittragenden Kanonen, oft solchen schwersten Kalibers abgegeben. Reicht die Brennlänge der Zünder nicht aus, so wendet man auch Granaten an. Eine entscheidende Wirkung kann vom Störungsfeuer nicht erwartet werden, zumal die Lage der Ziele oft nicht genau bekannt ist und man sich daher mit dem Bestreuen des Geländes in mehr oder weniger engen Grenzen begnügen muß.

Wird das Störungsfeuer lästig, so wird es durch Vergeltungsfeuer beantwortet, das sich gegen die feuernden Batterien richtet, deren Tätigkeit dadurch erschwert werden soll. Es ist das also gewissermaßen auch ein Störungsfeuer; indes würde hier das Schrapnell gegen die durch Schutzschilde gedeckte Bedienung unwirksam sein, weshalb hier mehr die Granate am Ort ist.

Wo eine entscheidende Wirkung erreicht werden soll, wird Vernichtungsfeuer eingesetzt. Dieses setzt voraus, daß die Lage des Ziels mindestens durch Flugzeugbeobachter mit einer gewissen Sicherheit erkannt ist und die Schüsse beobachtet werden können. Die Beobachtung vom Flugzeuge aus hat im Laufe des Krieges, namentlich durch die Vervollkommnung der Fernphotographie, ganz außerordentliche Fortschritte gemacht. Die von den Fliegern gemachten photographischen Aufnahmen geben dem geübten Beschauer ein mathematisch genaues, sehr scharfes Bild der feindlichen Stellungen, in denen sich alle Einzelheiten deutlich abheben. Das Vernichtungsfeuer kann sich sowohl gegen tote Ziele — Schützengräben mit ihren Unterständen, Drahthindernissen, Batterien, Maschinengewehren, Ortschaften — und wird dann oft auch Zerstörungsfeuer genannt — als auch gegen Truppen richten, sei es, daß diese zur Durchführung eines Angriffs oder zur Abwehr eines solchen in den Schützengräben versammelt sind. Es erfordert trotz der bekannten Lage des Ziels und der großen Wirksamkeit der modernen Geschosse einen großen Aufwand an Munition, da die Ziele sehr widerstandsfähig oder sehr gut gedeckt, oft auch nur von geringen Abmessungen, die Entfernungen dagegen sehr groß sind. Die hierfür bestimmten Batterien müssen daher möglichst genau gegen ihre Ziele eingeschossen sein, was ohne die Mitwirkung der Flieger meist unausführbar ist. Jeder Batterie wird für diesen Zweck ein Flieger oder Fesselballon zugeteilt, der seine Beobachtung durch verabredete Sehzeichen oder drahtlose Telegraphie übermittelt. Um Verwechslungen der Schüsse vorzubeugen, darf der Flieger nur für eine Batterie beobachten und alle Batterien, denen benachbarte Ziele überwiesen sind, müssen so lange schweigen, bis das Einschießen beendet ist. Das Einschießen muß möglichst früh und unauffällig geschehen, damit es in Ruhe durchgeführt werden kann; von Zeit zu Zeit, namentlich nach einem Witterungswechsel, muß ein Kontrollschießen stattfinden, damit Tageseinflüsse rechtzeitig erkannt und unschädlich gemacht werden können. Das Wirkungsschießen beginnt, wenn es sich um die Vorbereitung eines eigenen größeren Angriffs handelt, erst auf besonderen Befehl und von allen Batterien gleichzeitig, wobei dann eine weitere Beobachtung und Korrektur der Schüsse ausgeschlossen ist. Die Natur der Ziele erfordert die Anwendung des Granatschusses mit Aufschlagzünder gegen tote, mit Brennzünder gegen lebende Ziele.

Von großer Wichtigkeit ist die Beschießung feindlicher Beobachtungsstellen, auch solcher, die nicht mit Sicherheit festgestellt, sondern deren Lage nur mit hoher Wahrscheinlichkeit vermutet ist. Selbst wenn es nicht gelingt, die feindlichen Beobachter zu vertreiben, kann

Digitized by Google

ihnen die Beobachtung doch durch den Rauch der vor ihnen zerspringenden Geschosse in hohem Grade erschwert werden. Man spricht dann wohl von „Vorhangfeuer". Mitunter legt der Angreifer eine große Zahl von Schüssen vor die feindliche Stellung, um durch deren Rauchwolken das eigene Vorgehen zu verschleiern.

Ist ein allgemeiner Sturmangriff beabsichtigt, so wird er durch längere Zeit andauerndes, lebhaftes Vernichtungsfeuer gegen die anzugreifende Infanteriestellung und die Artillerie aus möglichst vielen Geschützen vorbereitet. Für dieses Feuer, bei dem sich die Schüsse so schnell folgen, daß das Ohr sie in einiger Entfernung kaum auseinander halten kann, hat sich der Ausdruck „Trommelfeuer" eingebürgert.

Zur Abwehr des Angriffs wird der Verteidiger, sobald er die Absicht sicher erkannt hat, außer dem Vernichtungsfeuer noch „Sperrfeuer" abgeben, um den aus den Deckungen vorbrechenden Sturmtruppen einen Wall von Eisen und Blei vor die Füße zu legen. Das ist namentlich Sache der Feldgeschütze, die mit größtmöglicher Feuergeschwindigkeit ihre Schrapnells dem Feinde entgegenschleudern. Das Sperrfeuer muß vom ersten Augenblicke an wirksam und darum gut vorbereitet sein. Der abzusperrende Raum ist auf die Batterien so zu verteilen, daß nirgends eine vom Feinde zu benutzende Lücke vorhanden ist; die Geschütze stehen gerichtet und geladen schußbereit in ihren Stellungen, um auf ein gegebenes Zeichen das Feuer sofort eröffnen zu können. Während das Trommelfeuer lange Zeit, manchmal Tage lang angedauert hat, kann das Sperrfeuer stets nur auf wenige Minuten ausgedehnt werden, da es sonst einen riesigen Munitionsaufwand erfordern und die Geschütze übermäßig anstrengen würde. Auch der Angreifer gibt Sperrfeuer ab gegen den hinter der angegriffenen vordersten Linie liegenden Raum, um die Besatzung dieser Stellung von den etwa vorrückenden feindlichen Unterstützungen abzuschneiden.

Referate.

K. H. Güldner, Ballistisch-kritische Untersuchungen der durch den Drall bewirkten konstanten Seitenabweichungen der Wurfminen. Der 1. Teil dieser Arbeit, der lediglich auf Versuchsbeobachtungen aufgebaut ist, soll dem Ballistiker neue Grundlagen für die Beurteilung von Seitenabweichungen sich um ihre Längsachse drehender Langgeschosse bieten. Einwandfreie Betrachtungen über das Verhalten der Geschosse im Rohr wie in der Flugbahn waren bisher unmöglich, da bei keiner Feuerwaffe die raschfliegenden Geschosse während ihrer Bewegung gesehen werden konnten. Das dürfte auch die Ursache sein, warum auf dem mathematisch nicht ergründbaren Gebiet der Dralleinwirkungen selbst bei Fachleuten, teilweise nur Vermutungen, ja Meinungsverschiedenheiten heute noch vorherrschen.

Die Schießlehre der jüngsten Waffe, der Minenwerfer, bietet nun Gelegenheit, die langsamfliegenden Wurfminen auf ihr Verhalten in der Flugbahn eingehend zu prüfen.

Bei zahlreichen Schießversuchen ist zweifelsohne die wichtigste Entdeckung das Sehen der rechts- und linksläufigen Präzession. Aus der Größe ihres Fortschrittes ergab sich der Schlüssel für die engere Bearbeitung der noch schwebenden Frage der Rechts- und Linksabweichung. Als Ergebnis wurde zutage gefördert:

1. Rechtsdrall kann nicht nur Rechts-, sondern auch Linksabweichung als konstante Seitenabweichung verursachen.

2. Rechts- oder Linksabweichung sind die Folge rechtsläufiger oder linksläufiger Präzession. Sie ist bei den Wurfminen mit freiem Auge sichtbar.

3. Linksläufige Präzession, mithin Linksabweichung kann bei Rechtsdrall nur im absteigenden Ast der Flugbahn eintreten, wenn der Angriffspunkt der Luftwiderstandsmittelkraft hinter dem Massenschwerpunkt des Geschosses liegt. Zu starker oder zu schwacher Drehimpuls bewirkt derartig ungünstige Geschoßlagen. Je nach der Größe der linksläufigen Präzession zur rechtsläufigen liegt der Treffpunkt dann links, in oder sogar rechts der Senkrechtebene durch die Rohrseele.

4. Magnus- und Polsterwirkung verändern nur mittelbar die Geschoßlage. Da sie ständig im entgegengesetzten Sinn auf den Geschoßkörper einwirken, so ist ihnen die auffällige, starke Erschlaffung des Drehimpulses zuzuschreiben. Die Abnahme der raschen Pendelungen ist bei Wurfminen vom höchsten Bahnpunkt an ebenfalls mit freiem Auge sichtbar. Die Verringerung des Drehimpuls als Folge der Luftreibung macht die Geschoßachse beweglicher, so daß seitliche Richtungsveränderungen um so leichter erzeugt werden. Das beweist auch die Tatsache, daß die Winkelzuschläge des schwankenden Geschosses bei Abnahme der Winkelgeschwindigkeit ständig zunehmen, und bei Artillerie- und Infanteriegeschossen die Seitenabweichungen stärker als proportional der Schußentfernung wachsen.

5. Die Größe der Präzession im aufsteigenden Ast ist stets kleiner als im absteigenden. Bei Rechtsläufigkeit war das Kreisen der Spitze nur bei sehr großen Ladungen und Entfernungen über 90° erfolgt, während bei Linksläufigkeit über 180° öfters festgestellt wurde.

Da überdies die größte Schrägstellung der Minen immer im absteigenden Ast bemerkt wurde, wo die Winkelgeschwindigkeit erheblich kleiner war als im aufsteigenden, so läßt sich daraus folgern, daß die Präzession- und Winkelgeschwindigkeit voneinander abhängig sind. Innerhalb gewisser Grenzen dürften dieselben sogar im umgekehrten Verhältnis zueinander stehen, da beobachtet werden konnte, daß die Präzession um so langsamer erfolgte, je größer die Winkelgeschwindigkeit war. Diese Beobachtung stimmt mit der mathematisch schon längst erkannten Tatsache überein. (Z)

Bauer, Einiges über Staubexplosionen. (Ztschr. angew. Chem.) Zur Bestimmung der Explosionsgrenze, d. h. derjenigen Mischung zwischen Aluminiumstaub und Luft, welche unter Einführung eines Funkens eine explosionsartige Verbrennuug zuläßt, diente eine Einrichtung, bestehend aus einem senkrecht stehenden Behälter, einem durch einen Elektromotor beschriebenen Flügelwerk, einem Fernzünder und einem lose aufliegenden Deckel. Nach Aufgabe einer kleinen bestimmten Menge Aluminium-Staub wurde der Motor in Betrieb gesetzt und darauf mit kurzen Unterbrechungen der Fernzünder getätigt. Diese Versuche wurden mit steter Vergrößerung der Aluminiumstaubmengen so lange fortgesetzt, bis sich bei einem Mischungsverhältnis von 0,0416 kg Luft zu 0,01387 kg Aluminiumstaub die erste Explosion ergab. Verfasser führt den beim Zerkleinern sich bildenden Bronzestaub bestimmter Feinheit aus dem Stampfkessel auf pneumatischem Wege ab und berechnet die hiezu nötige Luftmenge. In Rücksicht auf die absolute Betriebssicherheit wie auch auf die wirtschaftliche Gestaltung der Gesamtanlage wurde bei Dimensionierung der Förderleitung der Sicherheitsfaktor 15 ermittelt und dadurch ein Verhältnis von Aluminiumstaub wie 1:45 geschaffen; die Staubpartikelchen schwimmen somit im Luftstrom in einem 15 fachen Abstand.

Um explosive Staubteilchen pneumatisch befördern zu können, ist also zuvor die Explosionsgrenze festzustellen und zur Berechnung der betreffenden Anlagen ein explosionsicheres Verhältnis von Material zu Luft anzunehmen. -s.

H. Lorenz, Die mechanische Wirkung der Treibmittel im Rohr. (Art. Monatsh., Sept. 1917). Nach einem kurzen Ueberblick über die für ballistische Zwecke wichtigsten Eigenschaften der Treibmittel (Pulver) und ihrer Verbrennungsprodukte wird zunächst deren Verbrennung im unveränderlichen Laderaum untersucht und außer dem Einfluß des Druckes nach Sebert und Hugoniot noch derjenige der Form der Pulverkörper auf die Umwandlungsgeschwindigkeit unter Benutzung der Ansätze von Mache festgestellt. Die Berechnung der Pulverdruckkurve im Rohr wird — im Gegensatz zu Mache — unter Vernachlässigung der nachweislich kleinen Eindrucksarbeit in die Züge, aber mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit der in erster Annäherung als thermodynamisch homogen angenommenen Pulvergase durchgeführt, wobei sich eine nur von der Querschnittbelastung und der Verbrennungsdauer der Pulverkörper unter Atmosphärendruck abhängige Endgeschwindigkeit c der Verbrennung ergibt.

Weiterhin wird gezeigt, daß die daran anschließende reine Ausdehnung der Pulvergase theoretisch eine Grenzgeschwindigkeit c_0 für unendliche Rohrlänge besitzt, während die rückwärtige Verlängerung der zugehörigen Drucklinie bis zur Anfangsabszisse unabhängig vom Verbrennungsvorgang gerade den Explosionsdruck im konstanten Laderaum liefert. Aus dem Verlauf dieser Drucklinie folgt dann noch, daß das Druckmaximum — entgegen anderweitiger Annahmen — noch während der Pulververbrennung überschritten wird und nur im Grenzfalle mit deren Abschluß zusammenfallen kann.

Die Integration der Differentialgleichung des Verbrennungsvorganges läßt sich ohne weitere Vernachlässigungen für das Blättchenpulver durchführen. Die Ermittlung des Druckmaximums liefert in diesem Fall im Verein mit der vorgeschriebenen Mündungsgeschwindigkeit zwei Grenzwerte für das Verhältnis der Ladung zum Geschoßgewicht. Danach wird die praktische Anwendung der entwickelten Formeln an einem durchgerechneten Zahlenbeispiel erläutert.

Zum Schluß wird noch für grobe Ueberschlagsrechnungen eine erste Annäherung für das Blättchenpulver gegeben und mit Hilfe einer weiteren die Differentialgleichungen für die Verbrennung des Stab-

Digitized by Google

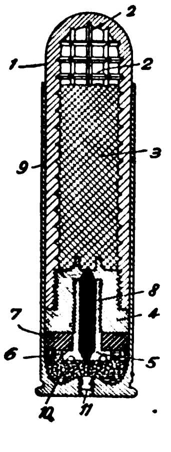
und Würfelpulvers integriert. Daraus ergibt sich, daß der eben erwähnte Grenzfall des Zusammenfallens des Druckmaximums mit dem Ende der Verbrennung nur für das Blättchenpulver eintreten kann, eine Schlußfolgerung, die auch schon Mache aus seinen, von den unserigen nicht unwesentlich abweichenden Formeln gezogen hat. (z)

Patent-Bericht.

Schweizerisches Patent 71769 vom 16. Februar 1916 (Zusatz zum Patent 67592). — Erik Hugo Vidstrand und Nils Folke Hultgren in Stockholm (Schweden): Verfahren zur Herstellung einer brennbaren, benzinähnlichen Flüssigkeit. — Das Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß ein Gemisch aus Wasserstoff und einer Kohlenstoff-Sauerstoffverbindung bis auf eine Temperatur von mindestens 2000° C erhitzt wird, wobei eine chemische Reaktion in dem Gasgemisch eintritt, so daß kondensierbare Kohlenwasserstoffe gebildet werden, welche bei Abkühlung als eine leichtflüchtige, benzinähnliche Flüssigkeit unter Abscheidung von Wasser kondensiert werden. — Die Erhitzung des Gasgemischs kann in Rohren oder Retorten mit äußerer Heizung oder durch Hindurchleiten der Gase durch auf hohe Temperatur erhitzte Wärmeakkumulatoren vorgenommen werden; die besten Resultate erhält man aber bei Anwendung des elektrischen Lichtbogens oder elektrischer Funkenentladungen. — Beispiel: 28 Gewichtsteile Kohlenoxyd und 4—6 Gewichtsteile Wasserstoff werden miteinander gemischt und in einem elektrischen Flammenofen erhitzt, wobei Wasser und kondensierbare Kohlenwasserstoffe gebildet werden, welch letztere beim Abkühlen ein benzinähnliches Kondensat ergeben.

Schweizerisches Patent 71820 vom 12. Juli 1915 (publiziert am 16. Februar 1916). — Gust. Adolf Brugger und Carl Hedinger-Haberthür, Basel (Schweiz): Geschoßschleuderer für den Nahkampf. — Die Erfindung betrifft eine tragbare Kriegswaffe, welche bezweckt, im Nahkampf, z. B. beim Stürmen einer feindlichen Stellung, den Feind mit einem Hagel von Geschossen zu überschütten. Diese Waffe besitzt ein tragbares Trägerstück mit Pulverkammern, die mit Geschossen versehen und deren Pulverladungen mit Hilfe einer von Hand in Wirkung zu setzenden Zündeinrichtung derart zündbar sind, daß bei Inwirkungsetzen derselben die Geschosse alle innerhalb eines kurzen Zeitraums abgefeuert werden. Die Pulverkammern sind zweckmäßig mit ihren Geschossen am Trägerstück reihenweise angeordnet, wobei die Kammern jeder Gruppe durch Feuerüberspringkanäle miteinander verbunden sind. — Als Zündvorrichtungen werden zweckmäßig Reibzünder verwendet, die sich bei Nichtbenutzung der Waffe in gesichertem Zustand befinden.

Schweizerisches Patent 72282 vom 3. Februar 1916. — Aloys Müllers Söhne, Emmishofen (Schweiz): Granate. — Die Erfindung bezweckt die Schaffung einer aus einer Feuerwaffe abzuschießenden Granate als Ersatz für Handgranaten. Bei dieser Granate ist ein die Sprengladung enthaltender Granatkörper mit am Boden desselben befestigten Zünder in einer eine Wurfladung enthaltenden Hülse angeordnet. — Auf der nebenstehenden Zeichnung ist eine Ausführungsform einer derartigen Granate in einem Vertikalschnitt dargestellt: 1 ist der Granatkörper, welcher als Hohlkörper ausgebildet und im Innern mit längs- und querlaufenden Einkerbungen 2 versehen ist. Er ist mit einer Sprengladung 3 gefüllt und durch ein Bodenstück 4 verschlossen. In dem letzteren ist ein Zeitzünder 5 angeordnet, welcher eine Ansatzfläche 6 besitzt, die dazu dient, eine Abdichtungsscheibe 7 gegen das Bodenstück 4 festzupressen. Der Zeitzünder ist der Länge nach mit einer Bohrung versehen, in welcher sich eine Zündmasse 8 befindet. 9 ist eine Hülse, in der sich eine Wurfladung 10 befindet und in deren Boden eine Zündpille 11 vorgesehen ist. In dieser Hülse 9 ist der Granatkörper 1 eingeschlossen. — Zum Abfeuern wird die Granate in eine pistolen- oder gewehrartige Feuerwaffe von entsprechendem Kaliber gebracht, in der die Zündpille 11 mittels eines Schlagstiftes zur Entzündung gebracht wird. Hierdurch wird die Wurfladung 10 entzündet, welche ihrerseits die Entzündung auf die Zündmasse 8 überträgt und zugleich den Granatkörper abschießt. Mittels der Zündmasse 8 wird die Sprengladung 3 zur Explosion gebracht, wobei der Sprengkörper infolge der Einkerbungen 2 in möglichst viele Teile zersprengt wird. — Vor den bekannten Handgranaten hat die vorstehend beschriebene Granate den Vorzug, daß sie auf weitere Entfernungen geschleudert werden kann.



Schweizerisches Patent 72391 vom 29. Juli 1915 (publiziert am 16. August 1916). — Jacob Pinkwasser, Zürich: Geschoß, insbesondere zur Bekämpfung von Luftfahrzeugen. — Das Geschoß, welches in der nebenstehenden Zeichnung dargestellt ist, besteht aus einer Kammer 3, die mit Führungsringen versehen ist und auf welcher die äußere Geschoßhülse 1 und der innere Geschoßteil 4 aufgeschraubt sind. Mit der Hülse 1 ist der Zeitzünderkopf 19 verschraubt, der seinerseits mit der Hülse 4a verschraubt ist. Auf dem Zünderkopf ruht abnehmbar die Haube 19a. Diese wird, bevor das Geschoß geladen wird, abgenommen. Die Teile 4 und 4a und ein Teil des Zünderkopfes 19 bilden zusammen ein Rohr, auf dessen Bodenstück eine Zündmasse 6 und darüber eine Treibladung 6a untergebracht sind, zum Abschleudern eines Geschoßkörpers 5. Die Kammer 3 enthält zwei Schichten 3b einer Zündmasse und darunter eine Pulverladung 3d; zwischen ihnen befindet sich Trennungsschichte 3c aus Gelatine. Der Raum zwischen 1 einerseits und 4, 4a andererseits ist durch eine Wand z in zwei Teile geteilt. Zu unterst im unteren Teil, auf der oberen Abschlußwand der Kammer 3 ist Zündmasse gelagert. Darüber, in eine Sprengladung eingebettet, befinden sich Kugeln aus Blei oder Antimon. Im oberen Raumteil befinden sich neben in einer Sprengladung eingebetteten Kugeln aus Blei oder Antimon zwei elektrische Trockenbatterien 10 und 11 und eine Einrichtung zum Schließen eines elektrischen Stromkreises, die in Fig. 2 gesondert dargestellt ist. Der Stromkreis führt über einen Platindraht 7, der in die Zündmasse 6 eingebettet ist, von da in der einen Richtung über eine Verbindungsleitung 9 und das Element 11 nach dem Teil 23 (Fig. 2), in der anderen Richtung über eine Leitung 8, das Element 10, eine Leitung 13 nach dem Teil 30 (Fig. 2). Zwischen 30 und 28 liegt eine leicht entzündbare, elektrisch isolierende Schicht 31. Der Teil 28 ist ein nach unten erweitertes Messingrohr. Ein eingelassenes Gußstück 27 trägt ein Mantelstück 27b, in dem zwei elektrisch isolierende Böden 27a und 27c abgestützt sind. Zwischen diesen Böden ruht ortsfest der Teil 30.

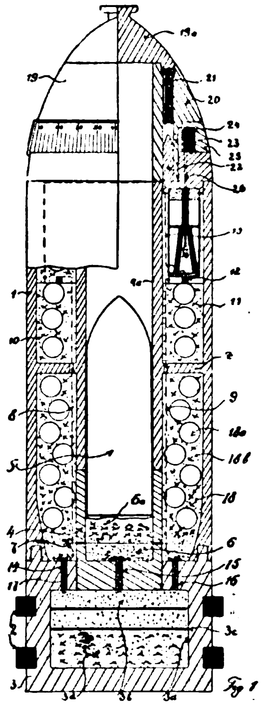


Fig. 1

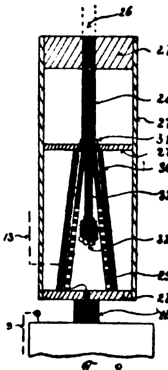


Fig. 2

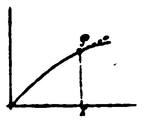


Fig. 3

Durch das Rohr 28 ist eine Zündschnur 32a geführt, an deren unterem freien Ende Kupferkugeln 32 sitzen, die bei abgefeuertem Geschoß unter der Wirkung der Zentrifugalkraft in Bohrungen des erweiterten Teils von 28 eintreten und bei abgebrannter Schicht 31, die mit der Zündschnur oberhalb 27c in Berührung steht, Stromschluß herbeiführen können. Die Zündschnur hat durch einen Kanal 26 Feuerverbindung mit dem Satzring 23 des Zeitzünderkopfes, welch letzteres das Einstellen einer vorbestimmten Brennzeit ermöglicht. Feuer erhält der Satzring durch eine an einer Zugfeder aufgehängte Zündpille 21, die beim Abfeuern des Geschosses gegen die Nadel 22 vorprellen kann. — Die Wirkungsweise des Geschosses ist folgende: Je nach der Einstellung des Zeitzünderkopfes kommt ein größeres oder kleineres Stück des Satzringes 23 zum Abbrennen. Von ihm erhält die Zündschnur 32a Feuer und von dieser die Schicht 31. Die Kugeln 32 fallen ab und stellen den Kontakt zwischen 28 und 30 her. Der Platindraht 7 glüht auf, mit ihm die Zündmasse 6, die Ladung 6a detoniert und der Geschoßkörper 5 wird abgeschleudert. (Punkt P, Fig. 3.) Durch den Kanal 15 erhält die Schicht 3b Feuer und durch die Kanäle 16, 17 die Zündmasse unter den Kugeln 18a im Raume zwischen 1 und 4. — Die Sprengladung in der Kammer 3 und die Sprengladung im Raume zwischen 1 einerseits und 4 und 4a andererseits detonieren. Das Geschoß, ohne den abgeschleuderten Körper 5, wird zersprengt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Expagit Aktiengesellschaft vorm. Eifeler Sprengstoffwerke Dr. ing. Friedrich Esser. Die A.-G. wurde am 16. Dez. 1916 gegründet, indem sie rückwirkend ab 1. Juli 1916 das Geschäft der Eifeler Sprengstoffwerke übernahm. Der Bericht über das erste Geschäftsjahr 1916/17 liegt nun vor. Danach beträgt das Aktienkapital 8 1/2 Millionen, Kreditoren und Rücklagen ca. 4 1/4 Millionen.

Digitized by Google

An Aktiven sind vorhanden: Grundstücke, Gebäude, Anschlußgeleise, Wegebau ca. 4 Millionen, Maschinenanlagen und fabrikationseinrichtungen von 4 Millionen; im Bau befindliche Anlagen ca. 1/2 Million; Warenvorräte ca. 2 1/4 Million u. a. — Der Bericht des Vorstandes hat folgendes: Ein Jahr des Ausbaues liegt hinter uns, das nach jeder Richtung hin sich als solches kennzeichnete. Große Teile des Werkes mußten aus-, bzw. neugebaut werden. Zum Teil war dieses dadurch bedingt, daß es sich als notwendig erwies, weitere Erzeugnisse zu fertigen, deren Herstellung ursprünglich nicht beabsichtigt war. Ferner mußten Wohlfahrts- und Sicherheits-Einrichtungen, die die Kriegszeit zwecks Unterbringung und Verpflegung der Arbeiter sowie zur Sicherung des Werkes gebieterisch forderte, unter den schwierigsten Verhältnissen fertiggestellt werden.

Da durch die in der Kriegszeit herrschenden Verhältnisse die Fertigstellung von Anlagen sich erheblich verzögert, konnte nur ein Teil der uns zugeteilten Aufträge ausgeführt werden, wodurch auch der Gewinn sich entsprechend verminderte.

Seit Anfang August 1917 sind nun die wichtigsten Bauten vollendet und dem Betrieb übergeben. Das Werk arbeitet nunmehr in normaler Weise, wenn auch die durch den Krieg sich immer mehr verschärfenden Schwierigkeiten, wie Mangel an Arbeitskräften, Stockung der Zufuhr wichtiger Betriebsstoffe, Knappheit von Rohprodukten sich auch heute noch zeitweilig stark fühlbar machen. Jedenfalls kann aber darauf hingewiesen werden, daß die Entwicklung des laufenden Jahres eine durchaus befriedigende ist und daß die Gesellschaft, nachdem wir in diesem Jahre nahezu 600000 Mark nicht wiederkehrende Abschreibungen vorgenommen haben, mit einer angemessenen Verzinsung ihres Kapitals wird rechnen können, vorausgesetzt, daß die durch den Kriegszustand bedingten Schwierigkeiten sich nicht über Erwarten verschärfen.

Der nach 1579465.73 Mark Abschreibungen verbleibende Reingewinn von 277139.34 Mark soll wie folgt verwendet werden:

Dem gesetzlichen Reservefonds sollen zugeführt werden:	M.	180000.—
Als Vergütung für den I. A. R. wird beantragt . . .	M.	16500.—
Stiftungen, sowie Vergütungen für Beamte	M.	33500.—
Der Rest von	M.	47139.34

soll auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Technische Notizen.

In der Abhandlung „Ein Beitrag zur Berechnung der Explosionstemperatur von Explosivstoffen mit festen Rückständen (von Franz Hofwimmer und Dr. Fritz Heckel) (Heft Nr. 20) auf Seite 366 soll statt:

Stickstoff	217,1 mg	= 7,754	Mol.
Kohlensäure	64,7 „	= 1,471	„
Kohlenoxyd	199,5 „	= 7,122	„

usw.

Folgende Tabelle stehen:

Stickstoff	217,1 mg	= 7,754	Mol.
Kohlensäure	64,7 „	= 1,471	„
Kohlenoxyd	199,5 „	= 7,122	„
Wasserstoff	17,2 „	= 8,586	„
Methan	16,1 „	= 1,009	„
Wasser	82,8 „	= 4,599	„
Aluminiumoxyd	371,1 „	= 3,634	„
Aluminium	30,2 „	= 1,119	„

Patentlisten.

Anmeldungen: Deutschland.

12i, 26. B. 80641. Dr. Nils Busvold, Rjukan, Norweg. — Verfahren zur katalytischen Oxydation von Ammoniak. — 4. XII. 15. Norwegen 23. XII. 14

12f, 2. M. 60362. Paul Mittelbach, Berlin. — Verfahren zur Herstellung doppelwandiger, zwischen den Doppelwänden luftleer gemachter Gefäße für flüssige Luft u. dgl. — 12. X. 16.

42d, 22. W. 49561. Wehrmann, Baldji & Co. G. m. b. H., Berlin. — Vorrichtung zum Prüfen der gepreßten Rohlinge von Geschossen oder ähnlichen Hohlkörpern. — 31. VII. 17. (Ungarn 6. XI. 16.)

42f, 5. G. 43898. Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken, Berlin. — Laufgewichtswage. — 8. IV. 16.

17g, 2. G. 43642 und 44437. Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G., Höllriegelskreuth b. München. — Verfahren zur Zerlegung von Luft oder anderen Gasgemischen, Zus. z. Pat. 301940. — 21. I. 16.

74b, 4. H. 69568. Hermann Heinicke, Seehof b. Teltow. — Vorrichtung zum Anzeigen von explosiblen Gasgemischen. — 17. I. 16.

Erteilungen:

34l, 9. 302879. Christian Hinkel, Berlin. — Vakuumflasche nach Weinhold. — 9. III. 16.

65a, 72. 302968. Dr. Werner Theodor Schmidt, Sydowsaue b. Stettin. — Abschußvorrichtung für Raketen. — 31. XII. 16.

65d, 4. 302969. Andreas Joh. Bull, Horten, und Jörgen Ringstad, Drammen, Norwegen. — Stoßzünder für selbstfahrende Torpedos mit Netzschußvorrichtung. — 20. III. 14. (Norwegen 25. VIII. 13.)

12h, 4. 303073. A. Victor Lipinski, Zürich, Schweiz. — Verfahren und Vorrichtung zur Durchführung chemischer Reaktionen mittels magnetisch verbreiteter Lichtbögen. — 4. XI. 15. (Schweiz 18. III. 15.)

12i, 23. 303123. Fabrique de Soie artificielle de Tubize, Soc. Anonyme, Brüssel. — Verfahren zur Konzentration von Schwefelsäure. — 25. VII. 14. (Belgien 16. VII. 14.)

65d, 5. 303099 und 303109. Arthur Richau, Kiel. — Verschluß für Patronen, insbesondere zum Entzünden langsam brennender Brandsätze. — 20. V. 13.

Gebrauchsmuster:

65d. 671189. Karl Richter, Rittergut Krautheim, Bez. Leipzig. — Sprengmine mit Zugschnurauslösung. — 25. V. 17.

77h. 671597. Gustav Kasulke, Gimritz, Bez. Halle a. S. — Bombenabwerfvorrichtung für Luftschiffe. — 15. VI. 16.

77h. 671762. Kohlbach & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau. — Vorrichtung zum Auslösen von aus Luftfahrzeugen abzuwerfenden Geschossen mittels eines Schaltwerkes. — 28. VI. 17.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. Richard Escales in München. Verlag von J. F. Lehmann in München. Druck von Kastner & Callwey, kgl. Hofbuchdruckerei in München.

J. F. Lehmanns Verlag in München S.W. 2

Einbanddecke

für den XII. Jahrgang (1917) der

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen

Der Preis dieser dauerhaften und geschmackvollen Einbanddecke ist

Mk. 2.—

Zum gleichen Preise sind auch die Decken der früheren Jahrgänge zu beziehen.

Postgeld für eine Einbanddecke in Deutschland und Oesterreich-Ungarn 30 Pfg., für das Ausland 60 Pfg.

Wir liefern die Einbanddecken nur gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages.

Die Vorräte der früheren Jahrgänge

der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen sind nur noch **sehr gering.**

Die **jetzigen** Preise sind folgende:

Jahrgang	1906	75.—	Mk.
„	1907	80.—	„ (Nr. 4 u. 14 fehlen)
„	1908	60.—	„
„	1909	40.—	„
„	1910	30.—	„
„	1911	40.—	„
„	1912/14	je 30.—	„
„	1915	28.—	„
„	1916	26.—	„

Zu beziehen gegen Voreinsendung des Betrages oder Nachnahme durch

J. F. Lehmanns Verlag, München SW. 2

Paul Heyse-Straße 26.

Digitized by Google

Bekanntmachung.

1. Die **Zwischenscheine** für die **4½% Schatzanweisungen der VI. Kriegsanleihe** können vom

10. Dezember d. Js. ab

in die endgültigen Stücke mit Zinsscheinen umgetauscht werden.

Der Umtausch findet bei der **„Umtauschstelle für die Kriegsanleihen", Berlin W 8, Behrenstraße 22,** statt. Außerdem übernehmen sämtliche Reichsbankanstalten mit Kasseneinrichtung bis zum **15. Juli 1918** die kostenfreie Vermittlung des Umtausches. Nach diesem Zeitpunkt können die Zwischenscheine nur noch unmittelbar bei der „Umtauschstelle für die Kriegsanleihen" in Berlin umgetauscht werden.

Die Zwischenscheine sind mit Verzeichnissen, in die sie nach den Beträgen und innerhalb dieser nach der Nummernfolge geordnet einzutragen sind, während der Vormittagsdienststunden bei den genannten Stellen einzureichen; Formulare zu den Verzeichnissen sind bei allen Reichsbankanstalten erhältlich.

Firmen und Kassen haben die von ihnen eingereichten Zwischenscheine rechts oberhalb der Stücknummer mit ihrem Firmenstempel zu versehen.

2. **Der Umtausch der Zwischenscheine** für die **5% Schuldverschreibungen der VI. Kriegsanleihe** findet gemäß unserer Mitte v. Mts. veröffentlichten Bekanntmachung bereits seit dem

26. November d. Js.

bei der „Umtauschstelle für die Kriegsanleihen", Berlin W 8, Behrenstraße 22, sowie bei sämtlichen Reichsbankanstalten mit Kasseneinrichtung statt.

Von den Zwischenscheinen für die **I., III. IV. und V. Kriegsanleihe** ist eine größere Anzahl noch immer nicht in die endgültigen Stücke mit den bereits seit 1. April 1915, 1. Oktober 1916, 2. Januar, 1. Juli und 1. Oktober d. Js. fällig gewesenen Zinsscheinen umgetauscht worden. Die Inhaber werden aufgefordert, diese Zwischenscheine in ihrem eigenen Interesse möglichst bald bei der **„Umtauschstelle für die Kriegsanleihen", Berlin W 8, Behrenstraße 22,** zum Umtausch einzureichen.

Berlin, im Dezember 1917.

Reichsbank-Direktorium.

Havenstein. v. Grimm.

Papphülsen
für Heereszwecke liefert in jeder Ausführung
Württ. Papierlackwarenfabrik
J. Lumpp, Tübingen.

Korken und Korkwaren
für Heeres- und Marinebedarf.
J. Sanner, Korkwarenfabrik,
Metzingen-S., Württ.

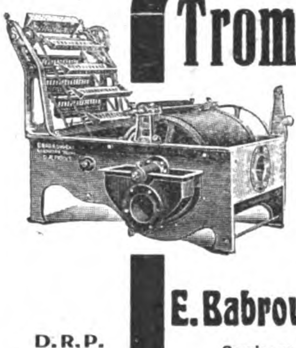
Geschoß-Filze
für Geschosse, Körbe und Kisten.
Dichtungs- u. Unterlags-Filze.
Kölner Filzwarenfabrik Ferd. Müller
Köln (Rhein), Friesenwall 67.

Das Feuerlöschwesen in Fabrikanlagen
von Dr. Franz Erban in Wien.
(Sonderabdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- u. Sprengstoffwesen)
Preis 60 Pfennig.
Zu beziehen von
J. F. Lehmann's Verlag, München
Paul Heyse-Straße 26.

Hydr. Pressen
100—110 tons, Oeffnung 55 cm, Preßtischhub 35 cm
Presspumpen
zweifach wirkend, sowie
Pressgeräte
u. Pressenzubehör sofort od. baldigst lieferbar zu
— **kaufen gesucht.** —
Genaue Angeb. m. Preis u. Lieferfr. an
Chemische Fabrik Lohmen-Sa.

Gebrüder Bellmer
Maschinenfabrik
Niefern, Baden.
Besteht seit 1842. Telegramme: Bellmer, Niefern.
Vollständige Einrichtungen, sowie Maschinen und Apparate für die
Schiesswollfabrikation.
Bleich-, Mahl-, Misch-, Sieb- und Wasch-Holländer.
Patentierte Propeller-Holländer
zur Verarbeitung von Lumpenhalbstoff, Baumwolle und Cellulose.
Sämtliche Maschinen zum Verarbeiten von
Nitro-Cellulose
Pumpen, Rührbütten, Knotenfänger, in anerkannt erstklassiger Ausführung.

Zur direkten Lieferung, nur an Selbstverbraucher (Munitionsfabriken, Kabelwerke, Werften etc. etc.) offerieren waggonweise
Paraffinpitsch
zur prompten und späteren Lieferung
Nordisches Kolonialkontor
Hamburg 11
Drahtanschrift Nordkontor Hamburg.


D.R.P.
Ausland-Patente.

Trommelfilter Patent Babrowski
ermöglicht
kontinuierliche Feinabsiebung aller Flüssigkeiten
Wiedergewinnung
kleinster Schwimmstoffe, wie Fasern, Brocken, Pülpe Schlamm usw., aus Abwässern.
Viele Anlagen im Betriebe.
E. Babrowski, Grünberg i. Schl., Maschinenfabrik
Gewinnung des Kartoffel- und Rübenabriebs aus den Schälmaschinen der Konservenfabriken, Grossküchen usw. für Futterzwecke.

Digitized by Google

TRANSPORT-
Schnecken
Elevatoren
Bänder
Aufzüge für jedes Material.

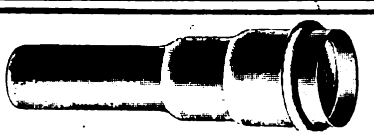
P. Geurten, G. m. b. H., H.-Stammeln, Rheinland.

Beste Referenzen erster Firmen.

Pappbüchsen für Artillerie-Sprengstoffe, Deckel etc.

= jede mögliche Pappkonstruktion nach Modell. =

Arthur Boookor Werke, Barmen-Rittershausen,
Heckinghauserstr. 102/106. Fernsprecher Nr. 4395.



Stufenröhrchen für Stielhandgranaten
B. Z. sowie andere aus Blech gedrückte Artikel liefert
Herm. Gösser, Iserlohn, Weidenstr. 34.

Maschinenfabrik M. Ehrhardt, A.-G. Wolfenbüttel

Spezialität:

Hydraul. Pressen, Preßpumpwerke, Akkumulatoren, Preßrohrleitungen
u. a.

C. RUDOLPH & Co., MAGDEBURG-NEUSTADT

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

PULVER-CENTRIFUGEN

:: CENTRIFUGEN FÜR ::
SCHIESSWOLLE U. SPRENGSTOFF
ALLER GRÖSSEN.

Neuester Konstruktion. Kugellagerung.

Schwefeläther

in allen Reinheitsgraden und in nur einwandfreier Beschaffenheit liefert
F. Wulf, Aktiengesellschaft, Abt. Chem. Fabrik, **Werl i. W.**

Blech- u. Kesselschmiedearbeiten

von 1—15 mm, genietet und geschweißt, für Sprengstoff-, Munitions- und Chemische Fabriken liefert

Heinrich Schaumann, G. m. b. H.
Blechwarenfabr. u. Kesselschmiede
Weidenau (Sieg) 20.

Feuerlöschgeräte und Armaturen
jeder Art

= Metall-Giesserei =

Aug. Hoenig G. m. b. H.
Cöln-Nippes 10.
Gegründet: 1832. Fernspruch: A. 1173.

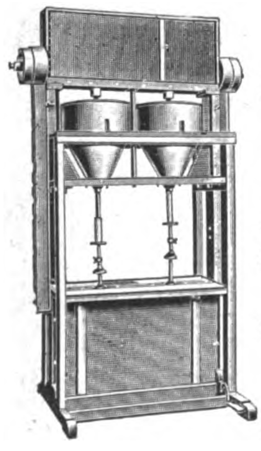
Paraffin-Ersatz

zur sofortigen Lieferung
preiswert abzugeben.

Anfragen erbeten an

Fritz Fenchel, Hamburg 36.

Tel.-Adr.: Fenchelfri.
Fernspr.: Gruppe 6. 502
u. „ 6. 503.



Karl Seemann

Fabrik für Spezialmaschinen der Nahrungsmittel- und Chemischen Industrie
Berlin-Borsigwalde 16
fabriziert als Spezialität:

Automatische Patronier-Maschinen

zum staubfreien Abfüllen pulverartiger Sprengstoffe,
zum Füllen von Wurf- und Handgranaten,
zur Herstellung von flüssigen Luft-Patronen usw.

Knet- und Misch-Maschinen

für die Pulver-, Sprengstoff- und Dynamitfabrikation.

Holzmehl

garantiert trocken, sand- u. säurefrei, von höchster Aufnahmefähigkeit, in jeder Feinheit besonders für Sprengstoff geeignet, liefert prompt jedes Quantum
Chr. Niewerth, Holzmehlfabrik, Wernigerode-Hasserode a/Harz.

Holzmehl

garantiert trocken,
in allen Feinheiten.

Harzer Holzwaren-Fabrik
Gebr. Lohoff,
Tettenborn-Südharz.

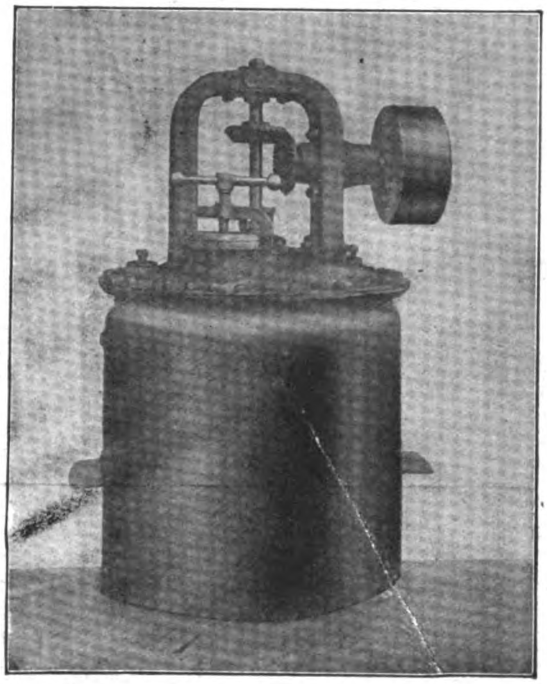
:: Filzringe u. Pfropfen ::

für Heeresmunition etc. liefert
Paul Otto, Hartha i. Sa.
Filzfabrik.

Digitized by Google

Bleilöterei A. Scheidegger & Söhne
in Uerdingen a. Rh.
übernehmen Neu- und Umbauten.

Munk & Schmitz, Cöln-Radertal



Sämtliche Maschinen und Geräte für Sprengstoffabriken

Kristallisatoren
Filternutschen
Schmelzanlagen
Luftpumpen
Rührkessel
Druckfässer
Wasser- etc. Pumpen

Blitzschutzvorrichtungen

nach Regierungsvorschriften und neuester Technik

Heinrich Berghausen, Köln

Königl. Preuß. Hoflieferant, Postfach 143, Andreaskloster 12

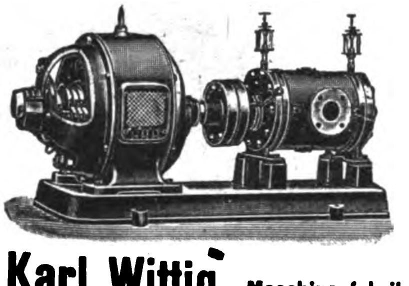
Projekte, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch unentgeltlich.

Reparaturen Gegründet 1859 **Revisionen**

D. R. Patente **Auslandspatente** **Weitere Patente angem.**

Wittig - Kompressoren - Gebläse - Vakuumpumpen

mit reiner Drehbewegung



Vollständig konstanter Luftstrom ohne Ausgleichsgefäß, ohne jegliches Ventil. Verbundmaschinen bis 10 Atm. oder 98 % Vakuum. Beschr. in der Z. d. V. d. I. 1911 S. 1578

Viele Referenzen

Karl Wittig, Maschinenfabrik, **Zell i. W.** (Baden)

Zur Anlage von

Trinitrotoluol

sowie **Sprengstoff-Fabriken** aller Art
liefert als Spezialist

Pläne, Kostenanschläge und Maschinen

Chemisch-technisches Büro

J. RUDELOFF

staatlich vereid. Chemiker und langjähriger Sprengstoffabrikdirektor

Berlin-Wilmersdorf, Kaiserallee 16.
Telephon-Amt Uhland, 1062

Werkstein-material für Konzentrations-Apparate, Gaillard-, Glover- u. Denitrier-Türme, sowie für Filtriersteine, Plattenbelag, Beiztröge usw. Ausgedehnte eigene Betriebe, kurzfristige Herstellung. **in säurefestem Hartgestein.**

Bachem & Cie., Königswinter-Rh.

Ulrich Kohllöffel, Reutlingen

liefert

Reiß-, Misch- und Reinigungs-Wölfe

für Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.

Viele Ausführungen und Nachbestellungen.

Deutsche Sprengstoff-A.-G., Hamburg

Schutz-Marke:
Deutsche Sprengstoff A.G. Hamburg.

Dynamitfabrik Wahn, Wahn (Rhld.)
Schießwollfabrik Düren Düren (Rhld.)

Telegramm-Adresse: Explosive Hamburg.
Fernsprecher: Gr. 3 1423 u. Gr. 3 1426.

empfiehlt in Ia. Qualität bezw. Ausführung:

Trinitrotoluol und Pikrinsäure

lose, gegossen u. gepreßt für sämtl. militärischen Zwecke, wie

Geschoßfüllungen, Sprengmunition

für Kavallerie und Pioniere, Minen etc., ferner

Collodiumwolle

für die Sprengstoffabrikation u. sämtliche **techn. Zwecke.**

Schießwolle

in Flockenform sowie gepreßt für
Minen- u. Torpedofüllungen.

Alle Sorten

Dynamite und Sicherheitssprengstoffe

nebst Zündrequisiten

Digitized by Google

Joseph Vögele, Abt. Memagwerk, Mannheim

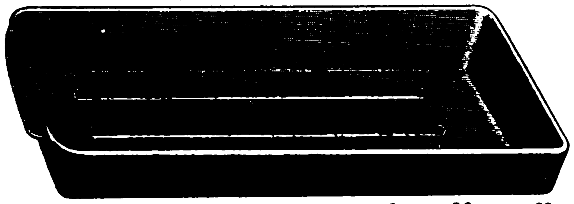
Gußeiserne und säurebeständig emaillierte Apparate.

Meine säurebeständige Emaille ist die beste und überall, auch in der Sprengstoff-Industrie, erfolgreich eingeführt.

Zerkleinerungsmaschinen, Kugelmühlen, Sortiermaschinen, Transportapparate.

Prima Referenzen. — Man verlange Kataloge. Zerkleinerungsversuche in meiner Versuchsstation kostenlos.

Dichtungsringe, Pappscheiben
Pappen, **Packpapier,** Wellpappe
Papiersäcke, geklebt und genäht, Lohnbeutel
Beutel, Packungen und Pappwaren jeder Art
Kollianhänge-Etiketten
Jul. Schultze, Cottbus 19
Papierverarbeitungswerk u. Papiergroßhandlung
Gegründet 1883.



Mulden u. Plannen aus **Stahlblech**
als Ausgieß-, Trocken- oder Kristallisier-Pfannen
liefert in jeder Form und Größe
Thomas & Baumgarten, G. m. b. H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg 7,
Eisen- und Blechwarenfabrik. ▫ Man verlange Offerte unter Angabe des Quantums.

Mahl- und Siebeinrichtung
für Pulverfabrikation: Pulvermühlen, Sichtmaschinen, Entstäuber, Becherwerke
liefern
Mayer & Cie., Köln-Kalk.

Pressen, hydraulisch mechanisch
Preßpumpen
fertigt
Maschinenfabrik Dr. Bernhardi Sohn
Eilenburg 15 bei Leipzig.

Papiersäcke Papiergewebe-Säcke
für alle Zwecke und in jeder Größe liefert billigst
H. Bandmann
Hamburg, Abt. S59, Mönckeberg…

Gebr. Burberg
Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Apparatebauanstalt
Mettmann bei Düsseldorf.

Spezialität seit dem Jahre 1883:
Sämtliche Maschinen und Apparaturen für die
Sprengstoff- und Pulver-Industrie
nach neuestem und bewährtestem System:
Füllmaschinen D. R. G. M. 72930 für
leichte Sprengminen mit Pressen
zur Herstellung der Vertiefung für die Abschlußkapseln nach D. R. G. M. 77545/72.
25 Arbeiterinnen erzielen auf diesen beiden Maschinen eine Tagesleistung von etwa 10000 gefüllten Hüllen inkl. Vertiefung für die Abschlußkapsel.
Beste Detonierer! Beste Beschußergebnisse!

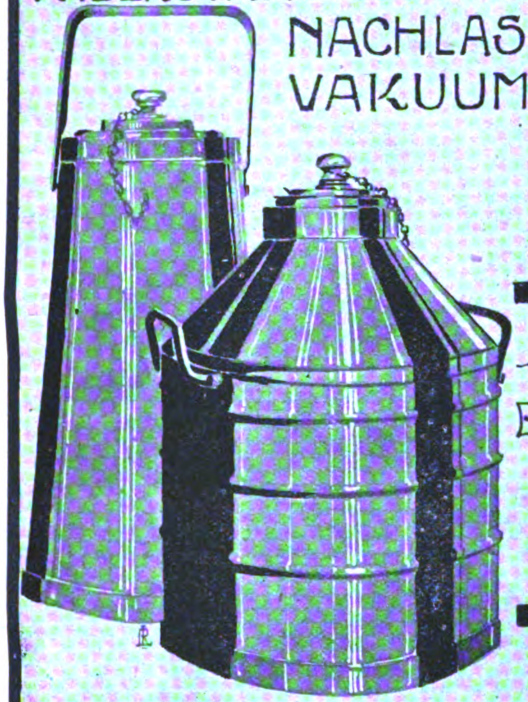
Wachs- u. Paraffin-Munitionspapiere
Chlor-, rost-, säurefrei und wasserdicht für Sprengstoff-Verpackung u. s. w. liefern seit Jahren in verschiedenen Stärken und in allen Farben ziegelrot, gelb, orange, braun etc. außerdem in verschiedenen Breiten und in Rollen oder auf Wunsch in Bogen.
Willers & Schulte, Hamburg I.

Für die **Feinstmahlung** von Baryt, Salpeter, Salzen, Schellack in Blättchen und in Brocken, Schwefel, Schwefelantimon, Gummiarabicum u. dgl. trockenen, zähen, weichen bis zu springharten Materialien, sowie für die **intensivste Vermischung** von z. B. Schwefel, Baryt und Salpeter empfehlen wir unsere
„Universal"
Vorführung im Betriebe — erstklassige Referenzen — keine Nachsichtung nötig — staubfreie Anlage — bei Kriegsaufträgen prompte Lieferung.
Augustawerk, Kommanditgesellschaft Leidescher & Co.,
Augsburg 6. G 273/274

Digitized by Google

TAUCH u. TRANSPORT GEFÄSSE FÜR FLÜSSIGE LUFT

GERINGE VERDUNSTUNG. GROSSE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT. KEIN NACHLASSEN DES VAKUUMS.



SELB I. BAYERN

PH. ROSENTHAL & Co.

Geschäftshaus Berlin Bellevuestrasse 10 am Ausgang der Siegesallee

Munitionskistenbeschläge

für Zündmittel, Wurfminen, Wurfgranaten-, Eierhandgranaten- u. Stilhandgranatenkisten, sowie **Patronenkasten** liefern als Spezialität zu billigen Preisen bei kürzester Lieferfrist

Vereinigte Baubeschlagfabriken Gretsch & Co. G. m. b. H.

Telegr.-Adr. „Gretschco". **Feuerbach**, Seestr. 45. Tel. 73.

Glasballons

aller Art

Glashütte Westerhüsen A. Grafe Nachflgr.

Magdeburg-Südost.

Nur M. 1,50

Reservefüllung per Stück M. 0.30 zuzüglich Teuerungsaufschlag

kostet der waschbare „Philos", Lungenschutz Modell 1913.

Bestens eingeführt! Erstklassige Referenzen.

Zentralbureau technischer Neuheiten

Philipp Burger

Berlin NW. 23, Claudiusstr. 9s.

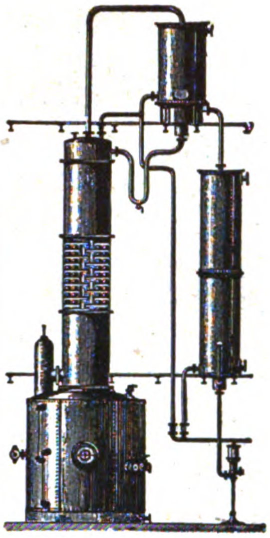
Friedrich Heckmann

Berlin, S. O. 16, Brückenstrasse 6b.

Dynamit-Glycerin-Destillationen.

Vacuum- u. Verdampf-Apparate

auch für Salz ausscheidende Flüssigkeiten.

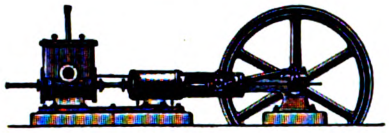


Absorptionsanlagen.

Poliertrommeln.

Extractionen.

Aether-Erzeugungs-, Rectifizier-Apparate und andere Maschinen für die Sprengstoff-Industrie.



Trinitrotoluol

moderne und rationelle Einrichtungen — auch Pläne und Betriebsvorschriften — zur Fabrikation von Trinitrotoluol für Industrie- und Militärzwecke, sowie für die Fabrikation von Nitraten, insbesondere von

Ammonnitrat liefert

F. A. Bühler, Ingenieur, **Berlin-Dahlem,** Humboldtstr. 7.

Bisher geliefert u. erbaut:	3 Fabriken	z. Herst. v. je tägl.	3000	kg	Trinitrotoluol
	1 Fabrik	„ „ „ „	16 000	„	„
	1 „	„ „ „ „	5 000	„	„
	1 „	„ „ „ „	10 000	„	Ammonnitrat
	1 „	„ „ „ „	30 000	„	„
	1 „	„ „ „ „	50-100 000	„	„
	2 „	„ „ „ „	5 000	„	„
	1 „	„ „ „ „	30 000	„	Kaliumnitrat

Lagerkessel

in solider und äußerst stabiler Weise gearbeitet, mit einem Ein- und einem Auslaufstutzen sowie mit einem Mannloch versehen, Boden gewölbt:

ca. 10 cbm Inhalt, ca. 6000 mm lang, ca. 1500 mm Ø, ca. 9/10 mm Blechstärke,
ca. 15 cbm Inhalt, ca. 6000 mm lang, ca. 1800 mm Ø, ca. 9/10 mm Blechstärke,
ca. 20 cbm Inhalt, ca. 7500 mm lang, ca. 1800 mm Ø, Blechstärke 12 mm,
ca. 30 cbm Inhalt, ca. 9000 mm lang, ca. 2000 mm Ø, Blechstärke 12 mm,
ca. 40 cbm Inhalt, ca. 10 000 mm lang, ca. 2200 mm Ø, Blechstärke 15 mm,
ca. 50 cbm Inhalt, ca. 11 000 mm lang, ca. 2400 mm Ø, Blechstärke 15 mm,

schnellstens und preiswert lieferbar.

Arthur Loewenstein, Berlin W.,

Martin-Lutherstraße 86.

Fernspr. Nollendorf 3799. Tel.-Adr. Dalotra, Berlin.

Digitized by Google

Anlagen zur Herstellung von

flüssigem Sauerstoff für Sprengzwecke

liefert seit 17 Jahren

Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A. G.

Abteilung Gasverflüssigung — Höllriegelskreuth bei München.

Technisches Büro Dr. L. Sieder

München, Seidlstrasse 11

Sprengen mit Oxyliquit

sämtliche Einrichtungen und Hilfsmittel.

Ausführung von Sprengungen durch eigenes Personal. — Fachmännische Beratung.

Quarzglas-Quecksilber-Thermometer

für Temperaturen bis + 750° Celsius mit und ohne Metallfassungen.

Vorteile: Dauernd gleichbleibende Temperaturangaben,
Bequemste Ablesung,
Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel,
Unempfindlichkeit gegen Säuren.

!! Alle Arten Thermometer für Wissenschaft und Technik !!

Universal-Gasanalysen-Apparat „Deutz".

— Bequemster Reise-Apparat der Gegenwart —

Listen auf Wunsch unentgeltlich!

Alleinige Fabrikanten

Dr. Siebert & Kühn in Cassel.

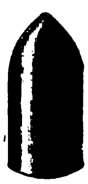
Grand Prix St. Louis 1904, Brüssel 1910.
Goldene Staatsmedaille Cassel 1905, Malmö 1914.

Rheinische Metallwaaren- u. Maschinenfabrik Düsseldorf

Abteilung Düsseldorf-Derendorf: Fabrik von Geschützen System Ehrhardt; Artillerie- u. Infanterie-Munitionsfabrik; Fabrik nahtloser Rohre und stählerner nahtloser Hohlkörper aller Art nach dem Ehrhardtschen Preßverfahren.

Abteilung Rath: Tiegelguß- u. Martinstahlwerk; Radsatzfabrik; nahtlose Eisenbahn-Speichenräder System Ehrhardt; Scheibenräder; Spiralrohrwerk; Schnelldrehstahl: Marken „Satan", „Rekord", „Rekord Spezial"; Werkzeugstahl; Konstruktionsstahl; Nickel-, Nickelchrom- und Wolframstahl; Turbinenmaterial.

Abteilung Sömmerda: Gewehrfabrik; automatische Pistolen und Karabiner; Maschinengewehre; Jagdgewehre; Revolver; Seitengewehre; Munitionsfabrik; Zünderfabrik; Maschinenfabrik für die Munitionsbranche.



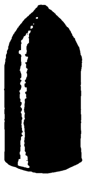
Papierhülsen, Pappbüchsen und Kartuschdeckel

jeder Art und Grösse

für Pulver-, Sprengstoff-Fabriken und Feuerwerkereien

fertigt in bewährter Ausführung

Emil Adolff, Reutlingen.



Kaufmann

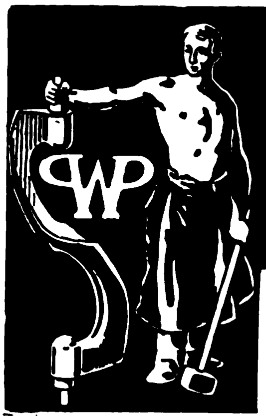
mit praktischen Erfahrungen in der

Sprengstoff- und Munitionserzeugung

von größerer Sprengstoff-Fabrik zum baldigen Eintritt gesucht.

Gesellschaft für Grubenbetrieb im Erzgebirge m. b. H.,

Berlin NW. 7, Mittelstr. 2—4.



Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart

Berlin, Dresden, Frankfurt am Main, Hamburg, Köln am Rhein

„Universal"

Knet- und Misch-Maschinen

Originalkonstruktion Werner - Pfleiderer

Hydraulische Pressen

für die Pulver- und Sprengstoff-Industrie mit Pumpen- oder Akkumulatoren-Betrieb

Neuheit:

Luft-Akkumulatoren

In kurzer Zeit viele Anlagen in Betrieb gesetzt und Nachbestellungen erhalten.

Sprengkapselröhrchen aus Ansonit

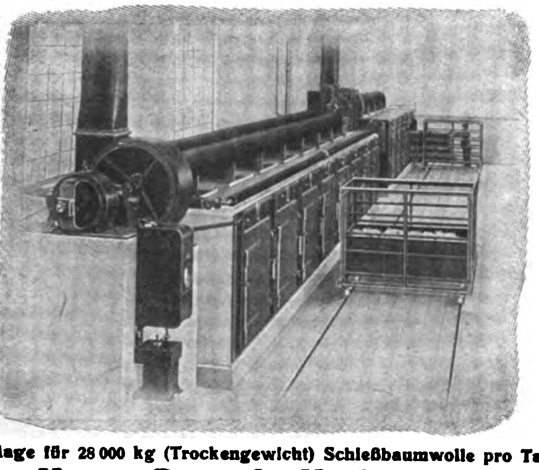
Tragrandkapseln

Brennzünderkapseln

sowie sonstige kleine Stanzartikel fabrizieren und erbitten Anfrage möglichst unter Einsendung von Mustern mit Angabe der benötigten Quantitäten.

Rosenkaimer & Co., Leichlingen (Rhld.)

Trocken-Einrichtungen



Anlage für 28 000 kg (Trockengewicht) Schießbaumwolle pro Tag

Friedr. Haas, G. m. b. H., Lennep (Rhdl.)

Eisen- und Blech-Konstruktionen

aller Art, sowie **genietete** u. **geschweißte**

Behälter und **Transportgeräte**

liefert **prompt** und **preiswert**

Westdeutsche Maschinenfabrik,

Mehlem a. Rhein.

Dr. Hauser & Co.

CÖLN - Gereonshaus

Fernruf: A 2405 und A 2406 - Drahtanschrift: Hauser Gereonshaus Cöln

Alaun-Verbindungen, u. a. **Kalialaun**, gebr. Alaun, Chromalaun.
Aluminium-Verbindungen.
Ammoniak-Verbindungen, u. a. Ammonium-Nitrit und -Nitrat, **Hirschhornsalz, Salmiak** in allen Qualitäten.
Antimon-Verbindungen, u. a. **Brechweinstein.**
Aceton, Ameisensäure und Arsenik.
Barium-Verbindungen, u. a. Chlorbarium, **Blanc fixe.**
Blei-Verbindungen, u. a. **Bleizucker.**
Benzoesäure und benzoesaures Natron.
Borax und Borsäure, Betanaphtol.
Calcium-Verbindungen, u. a. **kohlensaurer Kalk,** salpetersaurer u. phosphorsaurer Kalk.
Chlorkalium und Chlorkalk, Chloroform.
Chlorzink, Chlormagnesium. — **Chrom**-Alaun, -Kali und -Oxyd.
Eisenchlorid und Eisenvitriol. — Essigäther und Essigsäure.
Formaldehyd. — **Grafit,** Graukalk.
Kalium-Verbindungen, u. a. **Permanganat, gelb- und rotblausaures,** chlor- u. phosphorsaures, Aetz-, Chrom- und Fluor-Kali, **Metasulfit** und **Metabisulfit, Bicarbonat** und Kleesalz.
Kupfer-Verbindungen, u. a. **Grünspan, Kupfervitriol,** essigsaures Kupfer-Sulfid und Oxyd.
Milchzucker und Milchsäure.
Magnesium-Verbindungen, u. a. kohlensaures und gebranntes Magnesium, Bittersalz.
Natrium-Verbindungen, u. a. **Sulfit** und **Bisulfit, Nitrit, Nitrat, Schwefelnatrium, Aetznatron, Glaubersalz, Antichlor, Bicarbonat,** Hyposulfit, Perborat, chlorsaures, phosphorsaures, essigsaures Natron, Bichromat, **Natronlauge.**
Oxalsäure, Glycolsäure.
Pottasche in allen Graden und Qualitäten.
Salizylsäure und **salizylsaures Natron.**
Salmiak in allen Qualitäten. — Schwefel-Aether und -Antimon.
Tetrachlorkohlenstoff, Talkum.
Weinsteinsäure, Weinstein. — Zitronensäure.
Zink-Verbindungen, u. a. **Chlorzink** und Chlorzinklauge, **Zinkvitriol** und sulfit.
Zinnsalze und Chlorzinn.

Zum Schneiden

von

Blättchen-, Ring- oder Röhren-Pulver

verwende man

Pulver-Schneidemaschinen „Krause"

Auch baue ich

Stanzmaschinen für Minenpulver, Pulver-Walzwerke usw.

Karl Krause, Maschinenfabrik,

Leipzig 13.

Filiale und Lager: Berlin C. 19, Seydelstraße 11-12.

Digitized by Google

Ersparnis an Arbeitskräften durch

Transportanlagen System Kreiss,

besonders mit **Schwinge-Förderrinnen.** Vorteilhafter Ersatz für Gurtförderer usw.
Kesselbekohlungs- und Asche-Förderanlagen. Fahrbare Förderrinnen.
Lieferung von Transport-Apparaten aller Art.

Eugen Kreis[s]
Hamburg
Gegr. 1884
Erfinder der Förderrinne

Gußeiserne

Destillier- u. Rektifizier-Apparate

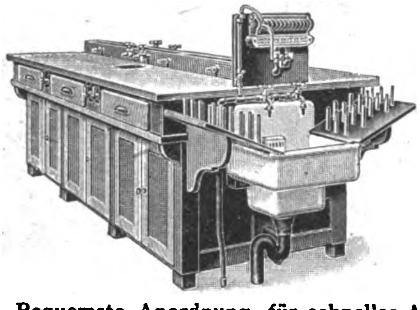
bewährte Konstruktionen, D. R. P.

liefern in allen Grössen

Strauch & Schmidt, Neisse, O.-S.

Filiale: Niklasdorf, Oesterr.-Schles.

Einrichtungen chem. Laboratorien



liefert rasch, preiswert und gut

Max Kohl A.G.

Chemnitz i. S.

Langjährige Lieferantin von Behörden und industriellen Werken

Abzugschränke aus Eisen oder Holz
Arbeitstische usw. mit Wasser-, Gas-, Elektrizitäts-, Saugluft-, Druckluft- u. dgl. Zuleitung

Bequemste Anordnung, für schnelles Arbeiten

Voranschläge kostenfrei.

Trocken-Apparate

jeder Art und Grösse

kontinuierlich u. periodisch arbeitend, in modernster, leistungsfähigster und sachgemässester Ausführung

Maschinenfabrik Petry & Hecking

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Dortmund.

Wer liefert

Tetranitromethylanilin?

Deutsche Sprengstoff- u. Munitions-Werke m. b. H., Rheinbach b. Bonn.

Das D. R. P. 284 253 der Firma G. Roth, Aktiengesellschaft in Wien, betreffend **„Mit einer Schlagladehülse versehene Zündvorrichtung an Patronenhülsen für Geschütze“** ist zu verkaufen bezw. können für dasselbe Lizenzen erworben werden. Nähere Auskunft erteilen die Vertreter Patentanwälte **R. Schmehlik & Co. Satlow in Berlin SW. 61,** Lankwitzstraße 2.

Papiersäcke

liefert für alle Zwecke
Johannes Pankow, Rostock
Sack- und Plan-Fabrik.

Munit.-Kisten

stark u. fast neu m. 2 Griff., 2 Verschl. u. Scharniere, Gr. 66×38×23 cm, 15 mm Holz, 100000 St, sehr billig abzugeben.
A. Binn, Düsseldorf 8

Paraffinpitsch in jeder Menge
zum **luftdichten Verschließen von Munitionskisten etc.** nur an **Selbstverbraucher** abzugeben
Ludwig Ferckel, Frankfurt a. Main.
Fernspr. Hansa 6711.
Telegr. Ferckel, Frankfurtmain.

Sonderdruck
aus der Zeitschrift für das ges. Schieß- und Sprengstoffwesen, Jahrgang 1910:

Die Kohlenoxydvergiftung durch Explosionsgase.

Von
Lewin und Poppenberg.
Preis M. —.80.

Zu beziehen geg. Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages.

J. F. Lehmanns Verlag, München
Paul Heyse-Str. 26.

Digitized by Google

Sämtliche Apparate und Gefäße
für die Chemische Industrie aus

säurebeständigem Steinzeug

Deutsche Steinzeugwaarenfabrik für Canalisation und Chemische Industrie **Friedrichsfeld** (Baden)

Wegelin & Hübner, Halle (Saale)
Maschinenfabrik & Eisengiesserei A. G.
Langjährige Sonderheit:
Anlagen zur Erzeugung von Salpetersäure nach dem Valentiner-Verfahren
Apparate zur Herstellung von Sprengstoffen, insbesondere von
Trinitrotoluol
Ferner: Nitrierapparate, Rührwerksapparate, Filternutschen, Lösegefässe, Druckfässer; Weiter: Verdampfapparate in Guss- und Schmiedeeisen, Trockenschränke und Filterpressen, Kellyfilterpressen D. R. P.
Anlagen zur Gewinnung und Raffination von Glyzerin, sowie
vollständige Einrichtungen für chemische Fabriken
Des Ferneren: **Naßluftpumpen,**
Vakuumpumpen und Kompressoren, Pumpen aller Art, hydraulische Pressen, Preßpumpen, Akkumulatoren, Dampfkessel, Dampfmaschinen, Gußteile aller Art, (Spezialguß, z. B. für Alkalien und Säuren) usw. usw.

Hannorit-Zellnlose-Ringe
Hannorit-Leder-Packung
D. R. G. M.

für hydraulische Anlagen
jeder Art.

Deutsche Packungs- und Isolier-Werke G. m. b. H.
Hannover-Hainholz.

Steinzeug-Exhaustoren Type Goliath
neu, sind abzugeben:
Bayerische Stickstoffwerke A.-G., Abt. Reichswerke (Abt. S.)
Chorzow O/S.

Papierhülsen
und alle anderen
Artikel aus Papier
liefert billigst für alle Zwecke
Papier- u. Holzbearbeitungsgesellsch. m. b. H.
Lingen 10 (Ems).

Alte
Kesselwaggons
sowie sonstige alte normalspurige
Fahrzeuge,
auch wenn nicht mehr lauffähig, werden zu guten Preisen jederzeit angekauft.
Otto Lohfing, Beuel-Bonn.

Talkum
Speckstein - Füllstoffe
Ver. Farbwerke A.-G. Wunsiedel (Bayern).

Das deutsche Reichspatent Nr. 256008, **Vorrichtung zur Erhaltung einer bestimmten mittleren Tauchtiefe von Seeminen,** ist zu verkaufen oder im Lizenzwege an inländische Fabrikanten zu vergeben. Anfragen werden weitergegeben durch: **Otto Siedentopf, Berlin SW. 68,** Belle-Alliance-Platz 10.

Wasserdichte Papiere
vom Lager lieferbar.
Eugen Schlösser, Remscheid S
Postfach 17.

Digitized by Google

Gas Reinigung
für alle Gasarten

Absorption
z. B. von nitrosen Gasen

Unschädlichmachung von Abgasen
Gewinnung von Metallstaub u. dergl. aus Gasen

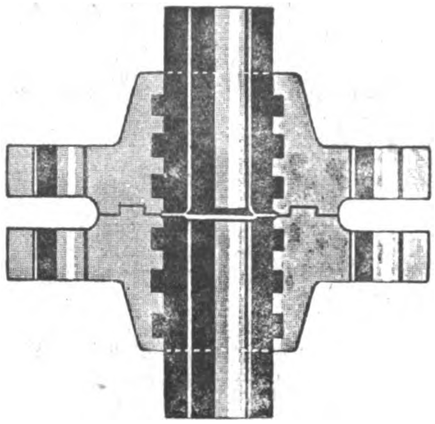
Offerten und Projekte kostenlos.
Erste Referenzen.

Eduard Theisen, München O. 27, Herschelstraße 25

Graphit, hochprozentig, spez. zur Pulverfabrikation.

Russ in allen Sorten, bieten billigst an aus eigener Aufbereitung

Ver. Schwarzfarben & Chem. Werke A.-G., Niederwalluf bei Wiesbaden.



Schmiedeeiserne
Flanschen

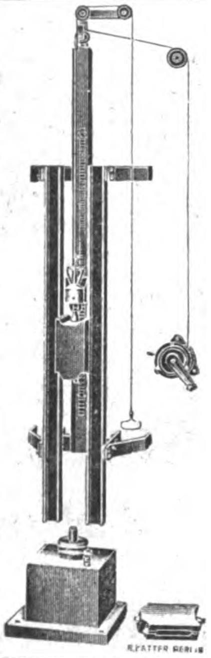
für Nieder-, Mittel- und Hochdruck
:-: :-: in allen Ausführungen. :-: :-:
Grosses Lager! Prompte Lieferung!

Richard Gustav Matthes
Maschinenfabrik, Magdeburg-S. 8
Fernspr. 1838 u. 1860. Tel.-Adr.: Eisenmatthes.

E. A. Lentz, Berlin N.
Große Hamburgerstraße 2.

Apparate-Bauanstalt

Lieferung sämtlicher Apparate für die Laboratorien der Pulver- u. Sprengstoff-Fabriken.

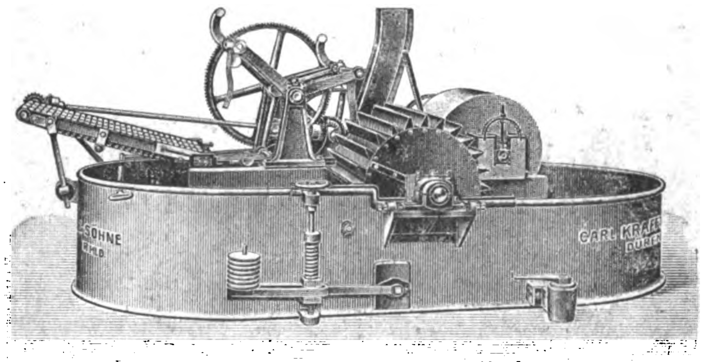


Fallhammer Modell Militärversuchsamt.

ZÜNDER-PRÄZISIONS-FEDERN

garantiert
leerenhaltig
abnahmefähig
große Posten
kurzfristig
und preiswert
lieferbar.

Spiralfeder-Fabrik
WALTER EISENSCHMIDT
Penig i. S., Postschließfach 12



WASCHMASCHINE mit federndem Bodenstück und Ausheber zum Auswaschen von Linters und Altmaterial für Bleichereien, Kunstseidefabriken usw.

Sondererzeugnisse:

Waschmaschinen
verschiedener Arten,
Holländer,
Schießwollkocher,
Rührbütten,
Knotenfänger,
Mischmaschinen,
Kleine Versuchsapparate.

Karl Krafft & Söhne, Düren (Rheinland).

Spreng-Russ

für Patronen zum Sprengen mit flüssiger Luft
Höchste Aufsaugefähigkeit.

August Wegelin A. G.
Köln.

Geschäftsgründung 1862.

Digitized by Google